Publication 525 Publié en mai 1951

L'ENSILAGE

par

E. S. HOPKINS ET P. O. RIPLEY



Le maïs vient au premier rang des plantes fourragères cultivées pour l'ensilage au Canada.

[MIN]ISTÈRE DE L'AGRICULTURE, OTTAWA, CANADA

SERVICE DES FERMES EXPÉRIMENTALES

DIRECTEUR, E. S. HOPKINS, B.S.A., M.Sc. Ph.D.
Ferme expérimentale centrale, Ottawa, Ontario

Agrologiste du Dominion	P. O. Ripley, B.S.A., M.Sc., Ph.D.
Horticulteur du Dominion	M. B. Davis, B.S.A., M.Sc.
Céréaliste du Dominion	C. H. Goulden, B.S.A., M.S.A., Ph.D.
Chef, Division des tabacs	H. K. Rasmussen, B.S.A., M.Sc., Ph.D.
Agrostologiste du Dominion	T. M. Stevenson, B.S.A., M.Sc., Ph.D.
Chef, Division de l'aviculture	H. S. Gutteridge, B.S.A., M.Sc.
Chef, Division des tabacs	N. A. MacRae, B.A., M.Sc., Ph.D.
Apiculteur du Dominion	C. A. Jamieson, B.S.A.
Surveillant en chef des stations de démonstration	J. C. Moynan, B.S.A.
Chef, Division des plantes textiles	R. J. Hutchinson.

TERRE-NEUVE

Préposé, Station expérimentale, Saint-Jean, I. J. Green, B.S.A.

ÎLE DU PRINCE-ÉDOUARD

Régisseur, Station expérimentale, Charlottetown, R.-C. Parent, B.S.A., M.Sc.
Régisseur, Renardière expérimentale, Summerside, C. K. Gunn, B.Sc., M.Sc., Ph.D.

NOUVELLE-ÉCOSSE

Régisseur, Ferme expérimentale, Nappan, W. W. Baird, B.S.A.
Régisseur, Station expérimentale, Kentville, A. Kelsall, B.S.A.

NOUVEAU-BRUNSWICK

Régisseur, Station expérimentale, Fredericton, S. A. Hilton, B.S.A., M.S.A.

QUÉBEC

Régisseur, Station expérimentale, Lennoxville, J.-A. Ste-Marie, B.S.A.
Régisseur, Station expérimentale, Sainte-Anne-de-la-Pocatière, J.-R. Pelletier, B.S.A., M.A., M.Sc.
Régisseur, Station expérimentale, L'Assomption, R. Bordeleau, B.S.A.
Régisseur, Station expérimentale, Normandin, A. Belzile, B.S.A.
Préposé, Sous-station expérimentale, Ste-Clothilde, F. S. Browne, B.S.A.

ONTARIO

Ferme expérimentale centrale, Ottawa.
Régisseur, Station expérimentale, Kapuskasing, F.-X. Gosselin, B.S.A.
Régisseur, Station expérimentale, Harrow, H. F. Murwin, B.S.A.
Préposé, Sous-station expérimentale, Delhi, L. S. Vickery, B.S.A., M.Sc.
Préposé, Sous-station expérimentale, Smithfield, D. S. Blair, B.S.A., M.Sc.
Préposé, Sous-station expérimentale, Woodslee, J. W. Aylesworth, B.S.A., M.S.

MANITOBA

Régisseur, Ferme expérimentale, Brandon, R. M. Hopper, B.S.A., M.Sc.
Régisseur, Station expérimentale, Morden, W. R. Leslie, B.S.A.
Préposé, Pilot Flax Mill, Portage-la-Prairie, E. M. MacKey, B.S.A.

SASKATCHEWAN

Régisseur, Ferme expérimentale, Indian-Head, J. G. Davidson, B.A., B.S.A., M.S.A.
Régisseur, Station expérimentale, Scott, G. D. Matthews, B.S.A.
Régisseur, Station expérimentale, Swift-Current, G. N. Denike, B.S.A.
Régisseur, Station expérimentale, Melfort, H. E. Wilson, B.S.A.
Régisseur, Sous-station expérimentale, Regina, J. R. Foster, B.S.A.
Régisseur, Pépinière forestière, Indian-Head, John Walker, B.Sc., M.S.
Régisseur, Pépinière forestière, Sutherland, W. L. Kerr, B.S.A., M.Sc.

ALBERTA

Régisseur, Station expérimentale, Lacombe, G. E. DeLong, B.S.A., M.Sc.
Régisseur, Station expérimentale, Lethbridge, A. E. Palmer, B.Sc., M.Sc.
Régisseur, Station expérimentale, Beaverlodge, E. C. Stacey, B.A., M.Sc.
Préposé, Sous-station expérimentale, Fort-Vermilion, V. J. Lowe.
Régisseur, Station herbagère expérimentale fédérale, Manyberries, H. F. Peters, B.S.A.

COLOMBIE-BRITANNIQUE

Régisseur, Ferme expérimentale, Agassiz, W. H. Hicks, B.S.A.
Régisseur, Station expérimentale, Summerland, R. C. Palmer, B.S.A., M.Sc., D.Sc.
Régisseur, Station expérimentale, Prince-George, F. V. Hutton, B.S.A.
Régisseur, Station expérimentale, Saanichton, J. J. Woods, B.S.A., M.S.A.
Régisseur, Sous-station expérimentale, Smithers, W. T. Burns, B.S.A., M.Sc.
Régisseur, Station herbagère expérimentale, Kamloops, T. G. Willis, B.S.A., M.S.A.

YUKON ET TERRITOIRES DU NORD-OUEST

Préposé, Sous-station expérimentale, Whitehorse (T.Y.), J. W. Abbott.
Préposé, Sous-station expérimentale, Fort-Simpson (T.N.-O.), J. A. Gilbey, B.S.A., M.Sc.

TABLE DES MATIÈRES

86417—1½

L'ENSILAGE*

PAR

E. S. HOPKINS ET P. O. RIPLEY

INTRODUCTION

La stabulation des animaux au Canada dure souvent de six à huit mois de l'année, et c'est tout un problème que de leur fournir de bons aliments pendant un temps aussi long. Il se fait donc un gros emploi de fourrages ensilés pendant l'hiver.

Les principales récoltes employées pour l'ensilage sont le blé d'Inde ou maïs, le tournesol, le trèfle rouge, le trèfle d'odeur ou mélilot, l'avoine et les mélanges d'avoine et de pois. Le blé d'Inde, partout où il vient bien, est la plante la plus cultivée. Il donne un gros rendement et s'ensile aisément. Dans les districts où le blé d'Inde ne vient pas, et où il est nécessaire pour d'autres motifs d'employer d'autres récoltes, des précautions toutes spéciales sont nécessaires pour réussir l'ensilage.

On trouvera dans ce bulletin les résultats de nombreuses recherches conduites pendant une longue série d'années sur l'adaptation des différentes plantes et sur les meilleurs modes de culture et d'ensilage. Ces expériences ont été conduites en grande et petite culture sur les fermes expérimentales fédérales, dans les différentes parties du Canada. La ferme centrale d'Ottawa a conduit des expériences supplémentaires en ces vingt dernières années dans de petits silos d'une demi-tonne.

On y trouvera également des renseignements sur la bonne phase de maturité pour la coupe, l'effet du fanage, la saveur et la composition chimique de quelque dix-neuf espèces différentes de plantes, ainsi qu'une description des différents types de silos et un exposé des frais d'ensilage des différentes plantes.

Pour compléter les données tirées des recherches conduites sur les fermes fédérales, nous avons recueilli des renseignements auprès d'un grand nombre de cultivateurs. Ces cultivateurs nous ont fort obligeamment donné leur opinion sur les avantages et les désavantages du silo, aussi bien que sur les modes de culture et d'ensilage qu'ils emploient. Ils nous ont fourni également des indications très intéressantes sur le pourcentage des cultivateurs de leurs districts qui ont cessé de se servir de leurs silos et les raisons de cet abandon.

HISTORIQUE DE L'ENSILAGE

On sait peu de choses sur l'origine du silo. Les anciens enfouissaient du grain dans les fosses souterraines, pour en faire des réserves ou le dérober à leurs ennemis. Il est possible que ces fosses ou "caches" où le grain se conservait en bon état aient été l'origine de l'ensilage. Pline, qui vivait de 23 à 79 A.D., fait mention de ce système de conservation du grain; il appelle la fosse ou tranchée "sirus", d'où le mot silo est dérivé.

---

* Il est d'usage dans nos campagnes canadiennes d'employer le mot "Ensilage" pour désigner les fourrages ensilés aussi bien que l'action d'ensiler, tout comme on se sert du mot "Récolte" pour désigner l'action de recueillir les produits de la terre et ces produits eux-mêmes. On dit couramment: "Du bon ensilage" pour "De bons fourrages ensilés", et comme cette interprétation du mot "Ensilage" facilitait notre tâche, nous l'avons adoptée dans ce bulletin. —*Note du traducteur.*

Ce n'est que bien des années plus tard que l'on se mit à conserver les fourrages verts en fosses ou silos. En 1786, le professeur John Symonds, de l'université de Cambridge, signala la pratique italienne qui consistait à conserver la fraîcheur et la verdure des feuilles en étalant d'abord une couche mince de la récolte verte sur la terre au chaud soleil pendant trois ou quatre heures, puis en la mettant dans des barils en bois, où elle était tassée et recouverte de sable. Quand on sortait ces fourrages des barils, on avait soin de les recouvrir à nouveau immédiatement "de crainte que les feuilles ne soient exposées à l'air".

Un des premiers champions de l'ensilage fut Herr Adolph Reihlen, un raffineur de Stuttgart, Allemagne. Il ensila les feuilles et la pulpe des betteraves ainsi que le maïs (blé d'Inde) et fit connaître les résultats de ses essais dans des lettres qui furent publiées en 1862 et en 1865. Les résultats obtenus avec le blé d'Inde furent si encourageants qu'on en agrandit la culture. En 1870 et pendant plusieurs années par la suite on fit du très bon ensilage dans un grand silo-fosse.

En 1870, M. Vilmorin-Andrieux fit connaître dans une série d'articles publiés en France les résultats des recherches de Reihlen et d'autres; il recommandait l'emploi de fourrages ensilés pour remédier aux effets de la sécheresse qui sévissait alors en France. D'autre part, un fait intéressant à noter est que le procédé de l'ensilage fut introduit en Angleterre en 1879 comme moyen de conserver la récolte dans une année très pluvieuse, alors que le fanage dans les champs ne pouvait se faire que très difficilement.

En 1877, M. Auguste Goffart, un cultivateur français dont le nom est rattaché par maints auteurs à l'origine de l'ensilage, publia son livre "Manuel de la culture et de l'ensilage du maïs et d'autres fourrages verts". Ce livre est basé sur l'expérience de bien des années d'études et c'est peut-être la première monographie qui ait été publiée sur le sujet. On a appelé Goffart le père de l'ensilage moderne, non qu'il fut le premier à se servir de la méthode, mais parce que les résultats publiés de ses expériences firent connaître le système et en vulgarisèrent l'emploi. En 1879, le livre de Goffart fut traduit en anglais par J. W. Brown, de New-York, ce qui aida beaucoup à attirer l'attention des cultivateurs américains sur l'ensilage.

Le premier exposé détaillé de la question aux Etats-Unis est, dit-on, celui que l'on trouve dans le rapport annuel du Ministère de l'Agriculture pour 1875, qui traite de "la méthode française de conserver les fourrages". Le premier silo des Etats-Unis fut peut-être celui que Francis Morris du Maryland construisit en 1876. D'aucuns cependant prétendent que le premier silo fut construit en 1873 dans l'Illinois. En 1889, L. H. Adams, du Wisconsin, fait rapport que le nombre probable de silos aux Etats-Unis était d'environ 2,000; et en 1933 on estime qu'il y avait plus de 500,000 silos dans le pays. En 1891, King, du Wisconsin, publia un rapport de l'examen de 93 silos dans plusieurs Etats différents.

Parmi les premiers silos employés au Canada, on mentionne celui de M. V. E. Fuller, de Oaklands Jersey Farm, près de Hamilton, construit en 1881. Le Dr Jas. W. Robertson, du collège d'agriculture de l'Ontario, à Guelph, Ontario, fut un des pionniers de l'ensilage au Canada. Son bulletin nº 32, "Ensilage", publié en 1888 par le Ministère de l'agriculture de l'Ontario, traite de la question d'une manière très complète.

En 1891, J.-C. Langelier, de la province de Québec, publia un livre intitulé "Guide pratique de l'ensilage à l'usage des praticiens". Ce livre offre une somme considérable de renseignements sur les procédés de l'ensilage, la construction des silos, le mode de remplissage, les plantes qui peuvent être utilisées, ainsi que sur les modes de culture du maïs et l'emploi des fourrages ensilés.

Le 13 janvier 1886, l'honorable Louis Beaubien, cultivateur et député d'Hochelaga, fit une conférence à Saint-Hyacinthe, Québec, sur "Le silo et le pâturage". Il souligna le fait que des milliers de silos étaient employés en France



L'ensilage des fourrages est une phase importante de l'agriculture canadienne. En 1931, dans la seule province d'Ontario, il y avait 35,716 silos. Cette photographie représente un silo en tuiles vitrifiées (à droite) et un silo en blocs de ciment (à gauche) à la ferme expérimentale centrale d'Ottawa. L'ensilage est une bonne assurance contre un manque de fourrages en hiver.

et en Allemagne. Il déclara que le nombre des silos en Angleterre était passé de 612 à 1,883 en une seule année, de 1884 à 1885. En 1892, la législature de Québec ordonna l'impression du rapport de la première convention annuelle de l'Association canadienne de l'ensilage et du nourrissage économique des bestiaux", tenue à Montréal le 17 mars 1892. L'ensilage fut l'objet d'une discussion très vive à cette convention.

En 1900 le Dr J. H. Grisdale, agriculteur, et plus tard directeur des fermes expérimentales fédérales, publia le bulletin nº 35 "Le silo à douves", où il est question principalement de la construction des silos. En 1910, le Dr Grisdale publia un autre bulletin sur "La culture et l'ensilage du blé d'Inde". Ce bulletin exposait les meilleurs systèmes de culture et d'ensilage du blé d'Inde et des fourrages, basés sur des expériences faites à toutes les fermes expérimentales fédérales du Canada.

IMPORTANCE DE L'ENSILAGE AU CANADA

NOMBRE DE SILOS AU CANADA

Le nombre de silos dans les différentes provinces canadiennes, relevé au recensement fédéral de 1931, est consigné au tableau suivant:

TABLEAU 1—NOMBRE DE SILOS AU CANADA

Province	Nombre de silos	Province	Nombre de silos
Île du Prince-Édouard	44	Manitoba	468
Nouvelle-Écosse	277	Saskatchewan	544
Nouveau-Brunswick	169	Alberta	433
Québec	6,138	Colombie-Britannique	2,038
Ontario	35,716		
		Total pour le Canada	45,827

Le nombre total de silos relevé pour tout le Canada était alors de 45,827, répartis sur 42,522 fermes; la grande majorité des cultivateurs n'avaient donc qu'un silo sur leur ferme.

Le plus grand nombre de silos est dans l'Ontario, où l'on trouve 78 pour cent de tous les silos du Canada. Québec vient ensuite avec 13 pour cent et la Colombie-Britannique troisième avec 4 pour cent. Dans les autres provinces le silo n'a que peu d'importance.

Les raisons de cette adoption générale du silo dans l'Ontario et certaines parties du Québec peuvent être attribuées au système de culture mixte qui est pratiqué dans ces régions, ainsi qu'à l'adaptation du maïs (blé d'Inde) qui produit un gros rendement par acre et s'ensile parfaitement.

Etendue cultivée en grain et en plantes fourragères au Canada

Pour indiquer l'importance relative des différentes récoltes dans les provinces canadiennes, nous donnons ici les superficies occupées par les récoltes les plus importantes. Il est impossible d'évaluer l'étendue des différentes récoltes ensilées parce qu'il s'emploie plusieurs espèces différentes de récoltes à cette fin, et qu'aucune n'est spécifiquement désignée comme plante à ensilage dans les rapports publiés. Le blé d'Inde ou "maïs" est la principale récolte ensilée dans l'Ontario, mais le trèfle rouge, le mélilot et l'avoine sont aussi très employés ailleurs. Le tableau suivant donne les superficies en grain, foin, pâturage, blé d'Inde, navets, betteraves, etc., relevées au recensement fédéral du Canada en 1941.

NOMBRE DE FERMES ET ÉTENDUES DES PRINCIPALES RÉCOLTES AU CANADA
RECENSEMENT DE 1941

Province	Nombre de fermes	Grain	Foin	Pâturage			Maïs fourrage	Navets betteraves etc.
				Amélioré	Naturel	Total		
Ile du Prince-Edouard	12,234	185,603	219,330	237,062	80,604	317,666	602	10,743
Nouvelle-Ecosse	32,963	91,841	393,987	175,283	732,831	908,114	644	9,985
Nouveau-Brunswick	31,881	236,204	561,813	292,887	364,481	657,378	1,143	10,575
Québec	154,629	2,175,406	3,952,781	2,693,337	2,442,431	5,135,768	67,733	33,571
Ontario	178,169	4,718,227	3,710,239	3,228,070	3,966,354	7,184,424	295,057	63,254
Manitoba	58,022	5,720,844	458,657	454,799	4,821,661	5,276,460	36,874	2,626
Saskatchewan	138,703	19,147,115	563,103	782,926	19,783,222	20,566,148	9,431	1,267
Alberta	99,716	11,164,042	848,862	630,564	18,723,101	19,353,665	3,246	2,605
Colombie-Britannique	26,372	197,949	290,764	171,619	1,828,365	1,999,984	4,615	3,536
Total au Canada	732,715	43,637,231	10,999,536	8,666,547	52,743,060	61,409,607	419,345	138,162

Avec leur superficie de 61,409,607 acres en 1941 les pâturages couvraient une plus grande étendue de terre que toute autre récolte au Canada, mais il est à noter que la plus grande partie de cette étendue se composait de pâturages naturels ou non améliorés. Les céréales (grains) occupaient la plus grande étendue de terre cultivée; il y en avait 43,637,231 acres en 1941, dont 36,032,001 dans les trois provinces des Prairies.

Les navets, et, à un moindre degré, les betteraves fourragères, sont cultivés comme récolte succulente dans les trois provinces maritimes, où le maïs ne vient pas aussi bien qu'ailleurs. En 1941 l'étendue affectée au maïs-fourrage au Canada était de 419,345 acres dont la majeure partie se trouvait dans l'Ontario, et une bonne partie de ce maïs était ensilée. Les graminées fourragères et les légumineuses sont aussi de plus en plus employées pour l'ensilage, mais il n'existe pas de statistique à leur sujet.

CE QUI SE PASSE DANS LE SILO

A partir du moment où les fourrages verts sont mis en silo jusqu'à celui où le procédé d'ensilage est complété, il se produit bien des changements auxquels plusieurs facteurs ont une part. Les plus importants de ces facteurs sont l'action respiratrice des cellules végétales, qui engendre de la chaleur, l'activité des enzymes et l'action des bactéries et des végétations fongiques.

Le tissu végétal vert que l'on met en silo ou dans un contenant fermé continue à vivre quelque temps. Il y a donc respiration, et quelques-uns des hydrates de carbone, comme les sucres et les amidons, se combinent avec l'oxygène de l'atmosphère pour se transformer en gaz carbonique et en eau. Dans les dernières phases du procédé respiratoire, lorsque la provision d'oxygène s'épuise, on peut trouver de petites quantités d'autres composés comme l'alcool éthylique, les acides acétique et lactique. Ces changements sont accompagnés d'une augmentation de chaleur et d'une certaine perte d'éléments nutritifs importants; cette perte atteint jusqu'à 15 pour cent pour la matière sèche. Comme l'oxygène est nécessaire pour les transformations qui se produisent dans le silo, ces transformations sont plus ou moins complètes suivant le plus ou moins d'air que renferment les matériaux ensilés. Cette provision d'air dépend à son tour dans une large mesure de la maturité et de la succulence de la récolte. L'effet de ces conditions variables sur la qualité des fourrages ensilés est exposé dans les chapitres qui traitent de l'ensilage des différentes récoltes.

Il y a des enzymes dans toutes les plantes fraîches, et ces enzymes continuent d'agir après la mort des cellules végétales. Leur fonction principale est de décomposer les protéines pour former des produits plus simples et plus solubles. Le procédé est semblable au procédé de digestion qui se produit dans la voie intestinale de l'animal. Il est douteux que ce procédé constitue un avantage au point de vue de la nutrition.

Vers le moment où l'activité des cellules végétales vivantes commence à se ralentir à cause de l'insuffisance d'oxygène, l'activité de formes inférieures de vie, comme les moisissures, les levures et les bactéries, augmente. Dans un bon ensilage, les moisissures ne vivent que quelques heures, à cause de l'absence de l'air. Dans les récoltes très sèches, il y a plus d'air et les moisissures prennent un grand développement. Les levures peuvent continuer à se développer pendant une période plus longue, mais elles ne durent, elles aussi, qu'un temps relativement court, quelques jours seulement peut-être.



Plus de 500 cultivateurs de l'Est du Canada ont fourni des renseignements sur certains aspects de l'ensilage des fourrages, présentés dans les pages 12 à 17 de ce bulletin. Le silo à douves que l'on voit ici est le plus employé de tous les types de silos.

Les bactéries jouent un rôle important dans le procédé de l'ensilage. Il y a beaucoup de bactéries qui ne peuvent vivre dans les conditions du silo; d'autres, au contraire, y trouvent un milieu idéal; la sève avec sa haute teneur en sucres,

en protéines et en sels, fournit une nourriture excellente pour le développement des bactéries. Les bactéries provoquent de nombreux changements dans le fourrage ensilé, dont le principal est le développement d'acides organiques. Quelques-uns de ces acides, déjà mentionnés, se développent à cause de l'oxydation incomplète des hydrates de carbone pendant la respiration des cellules végétales, au moment où la provision d'oxygène commence à s'épuiser. Mais les bactéries sont la cause principale du développement de ces substances. L'acide lactique prédomine dans les bons fourrages ensilés, mais on y trouve aussi de l'acide acétique et une petite quantité d'acide propionique. L'acide butyrique, un acide à odeur repoussante, trouvé dans des fourrages ensilés surs et gâtés, ne doit jamais se rencontrer dans les fourrages bien ensilés. L'action des bactéries cesse lorsque des conditions contraires à leur développement se produisent, à cause des changements dans leur nourriture et de l'accumulation des produits de la fermentation. Lorsque l'action bactérienne a cessé, le procédé atteint un état d'équilibre relatif et les fourrages ensilés restent dans le même état, presque sans changement pendant une période d'une durée indéfinie, quelquefois pendant quatre ans.

La quantité d'humidité ou la succulence de la récolte, joue un rôle important dans la qualité du fourrage ensilé. Dans des expériences conduites à la ferme expérimentale centrale d'Ottawa, la réussite ou l'insuccès de l'ensilage peut généralement être attribué à la proportion d'humidité contenue dans la récolte. Les fourrages trop secs moisissent toujours en silo, tandis que les fourrages trop humides surissent et pourrissent. La quantité d'humidité nécessaire varie suivant la nature de la récolte, mais en général, une proportion d'humidité de 65 à 75 p.c. donne un bon ensilage.

Dans le bulletin nº 37 publié par le ministère anglais de l'agriculture, Amos et Woodman divisent les fourrages en cinq types distincts, basés sur la température atteinte au cours de l'ensilage et qui est réglée en grande partie par la proportion d'humidité dans la masse ensilée. Ces cinq types comprennent les suivants:

1. Ensilage sucré, brun foncé, produit d'une récolte relativement sèche où les conditions sont telles que la fermentation est facilitée par la présence d'une quantité d'air suffisante, de sorte que la température s'élève à plus de 113° F. Ceci donne de bons fourrages ensilés dont les bestiaux sont très friands, mais la fermentation excessive cause une grosse perte d'éléments nutritifs digestibles. Elle n'est pas recommandée pour cette raison.
2. Ensilage acide, brun clair ou brun jaunâtre, de bonne qualité, fait d'une substance contenant de 25 à 30 p. cent de matière sèche et permettant le développement d'une température de 86 à 104° F. avec une odeur acide agréable. C'est le type d'ensilage recommandé.
3. Ensilage vert à goût de fruit, fait de fourrages succulents non mûrs, contenant une proportion élevée d'humidité, et où la température au cours de l'ensilage dépasse rarement 86° F. Caractérisé par une odeur de fruit frais et une couleur verte à vert olive. Il y a beaucoup de perte dans cet ensilage à cause de l'écoulement des jus. C'est un fourrage appétissant, dont les vaches sont très friandes, mais plus difficile à obtenir que d'autres types et qui n'est pas généralement recommandé.
4. Ensilage sur ou acide à couleur brun foncé ou brun olive et à odeur piquante et très désagréable, due principalement à la présence d'acide butyrique. Fait de récoltes très succulentes et très vertes, ou trouvé au fond du silo, où l'humidité s'accumule. S'associe également à l'ensilage d'avoine, de pois et de vesces lorsque la récolte a versé et a pourri en partie. C'est un très pauvre type d'ensilage.
5. Ensilage moisi provenant de récoltes trop sèches, permettant la présence d'une quantité excessive d'air où les moisissures se développent. On le

trouve également sur le dessus du silo, ou près des fentes, dans les silos à douves, où l'air s'introduit librement. Il se rencontre aussi parfois en plaques, dans toute la masse du fourrage ensilé.

Il faut beaucoup de jugement pour ensiler les récoltes à la bonne phase de maturité et de succulence, afin d'obtenir l'ensilage de la meilleure qualité et d'éviter une perte totale, car il arrive parfois que les fourrages ensilés sont immangeables et inutilisables.

CE QUE LES CULTIVATEURS PENSENT DE L'ENSILAGE

Pour compléter les renseignements recueillis aux fermes expérimentales fédérales et basés sur l'expérience acquise au cours des essais exécutés, nous avons consulté un grand nombre de cultivateurs de l'Est du Canada pendant l'hiver de 1932-33. La plupart de ces cultivateurs avaient un silo, mais nous en avons pris à dessein quelques-uns qui cultivaient du blé d'Inde pour s'en servir sous forme de fourrage vert ou sec ou qui cultivaient des racines. Nous croyons qu'il résulte de cette enquête beaucoup de renseignements utiles pour ceux qui ont un silo aussi bien que pour ceux qui n'en ont pas. Elle indique les raisons pour lesquelles on a cessé de se servir de silos dans certains districts. Comme 573 cultivateurs ont donné des réponses très complètes au questionnaire qui leur avait été envoyé, nous croyons que les renseignements obtenus sont assez représentatifs et dignes de confiance.

L'étendue moyenne des fermes sur lesquelles portait cette enquête était de 182·4 acres, dont 120·8 acres étaient en culture. Les étendues de grain, de foin et de pâturage étaient à peu près égales, soit 41·1 acres, 41·6 acres et 42·1 acres respectivement. Le tableau suivant donne la moyenne d'étendue et de rendement des différentes plantes à ensiler et de racines fourragères sur les fermes où ces récoltes étaient cultivées.

TABLEAU 3—ÉTENDUES ET RENDEMENTS DE PLANTES D'ENSILAGE ET DE RACINES FOURRAGÈRES

Récolte	Étendue		Rendement	
	Acres par ferme	Nombre de fermes	Rendement par acre (tonnes)	Nombre de fermes
Maïs pour ensilage	8·8	426	11·6	317
Maïs fourrager	2·9	159	9·6	112
Tournesols pour ensilage	3·3	7	10·9	6
Avoine et pois pour ensilage	5·3	35	3·6	27
Trèfle rouge pour ensilage	7·5	9	–	–
Mélilot pour ensilage	8·7	31	–	–
Betteraves fourragères	1·4	267	17·1	214
Navets	1·7	364	17·8	312

Le blé d'Inde ou maïs était de beaucoup la récolte la plus cultivée pour l'ensilage. D'autres récoltes étaient employées de la même façon mais seulement sur une petite échelle. Il se cultivait des navets et des betteraves fourragères sur beaucoup de fermes, mais sur de petites étendues, 1·7 acre et 1·4 acre respectivement.

RENSEIGNEMENTS TOUCHANT LE SILO

Dimension et type du silo

Sur ces 476 fermes, il y avait des silos de 95 dimensions différentes. Les diamètres variaient depuis 8 pieds jusqu'à 25 pieds et la hauteur de 15 pieds jusqu'à 55 pieds. La dimension de silo la plus commune était de 12 pieds par 30 pieds, avec une capacité d'environ 60 tonnes.

Le silo à douves était de beaucoup le plus généralement employé; il y en avait 386, soit 69 pour cent du total. Le silo en béton venait deuxième avec 127 silos ou 23 pour cent. Il y avait 28 silos en planches, 9 en blocs de ciment ou béton, 5 en tuiles, 1 en briques, 1 en acier, 1 silo-fosse et 1 silo-tranchée.

Frais de construction

La moyenne du coût des silos, établie d'après 359 réponses, est de $263. Le coût des matériaux pour la construction (227 réponses) est de $192.50 et le coût de la main-d'œuvre de $43.50. Le silo à douves a coûté $201.22 pour les matériaux et $29.20 pour la main-d'œuvre, soit un total de $230.42. Les silos en ciment, avec une capacité de 108 tonnes en moyenne, coûtent $164.55 pour les matériaux et $101.90 pour la main-d'œuvre, soit un total de $266.45.

L'âge moyen de 343 silos était de 14·9 ans. Le plus ancien silo signalé dans cette enquête avait 42 ans. C'est un silo à douves construit en 1891 et qui sert encore.

Silos abandonnés

Le nombre de ceux qui se servent encore de leur silo par comparaison à ceux qui ont cessé de s'en servir fournit une assez bonne indication de ce que les cultivateurs pensent de leur silo. Si un homme cesse de se servir de son silo après avoir dépensé beaucoup d'argent sur sa construction, il est intéressant de savoir pourquoi.

Parmi les propriétaires de silos qui ont fait rapport dans cette enquête, il y en a 458 ou 94·4 pour cent qui continuent encore à se servir de leur silo, tandis que seulement 27 propriétaires, ou 5·6 pour cent, l'ont abandonné. Toutefois, certains rapports disaient que le nombre des cultivateurs qui ont cessé de se servir de leur silo s'élève jusqu'à 25 pour cent dans quelques districts. Il est à noter cependant que quelques-uns de ces hommes sont revenus depuis à l'emploi du silo parce qu'ils manquaient de fourrages.

Raisons de l'abandon du silo

Pourquoi tant de cultivateurs ont-ils cessé de se servir de leur silo? La réponse est trouvée dans la liste suivante des raisons fournies par 249 cultivateurs. Un fait significatif c'est que 76 pour cent de ces réponses indiquent que directement ou indirectement le coût élevé de l'ensilage est la principale raison.

TABLEAU 4—CAUSES DE L'ABANDON DU SILO

Causes de l'abandon du silo	Nombre de cultivateurs qui ont signalé ces causes	Causes de l'abandon du silo	Nombre de cultivateurs qui ont signalé ces causes
Coût excessif du remplissage	73	Paresse	8
Coût excessif de la main-d'œuvre	67	Pauvre qualité de l'ensilage	7
Silo abattu par le vent: remplacement trop dispendieux	14	Autres aliments moins coûteux	7
Pauvres rendements de blé d'Inde	13	La culture ne rapporte rien maintenant	6
Troupeau trop petit maintenant	11	Machines de remplissage trop chères	6
Changements dans les méthodes d'alimentation	10	Autres récoltes plus payantes	4
Récoltes d'ensilage remplacées par la luzerne	9	Manque de capital roulant	3
Silo pourri: remplacement trop coûteux	9	Pyrale du maïs	2

Ensilage gâté

Il est évident d'après cette enquête qu'un nombre appréciable de cultivateurs ont eu, de temps à autre, des difficultés à cause de l'ensilage gâté. Sur

435 réponses, 152 disent avoir eu de l'ensilage moisi, 93 de l'ensilage pourri et 199 de l'ensilage gelé. Dans 19 cas la consommation d'un ensilage gâté avait eu un mauvais effet sur les animaux.

Troupeau nécessaire pour avoir un silo

A la question "Combien faut-il avoir d'animaux pour justifier l'emploi d'un silo?" la moyenne de 387 réponses met la dimension minimum du troupeau à 13 animaux.

Avantages du silo

Les avantages suivants d'un silo ont été indiqués par 589 cultivateurs. Ils indiquent l'importance relative que ces hommes attachent aux différents emplois du silo.

TABLEAU 5—AVANTAGES DU SILO

Avantages	Nombre de cultivateurs qui ont indiqué cet avantage	Avantages	Nombre de cultivateurs qui ont indiqué cet avantage
1. Fournit un aliment appétissant et succulent pour l'hiver	168	8. Fournit une nourriture succulente quand les pâturages manquent	31
2. Fournit plus de nourriture sur une petite étendue	71	9. Améliore l'état des bestiaux	27
3. Permet de garder plus de bestiaux sur la ferme	56	10. Moins de gaspillage	19
4. Augmente la production du lait	52	11. Maîtrise les mauvaises herbes et nettoie la terre	14
5. Économise l'espace pour la conservation du fourrage	47	12. Facilite l'industrie laitière pendant l'hiver	14
6. Économise le grain et le foin	41	13. Aide à maîtriser la pyrale du maïs	9
7. Économise sur les frais d'entretien et de production	34	14. Les saisons pluvieuses ne retardent pas la moisson	6

Inconvénients du silo

Le plus grand inconvénient du silo est le gros prix de revient de l'ensilage. C'est un fait significatif que 257 des réponses qui ont été faites à cette question voient là l'objection principale contre le silo, et c'est la même raison que donnent beaucoup de cultivateurs pour expliquer l'abandon du silo. Certainement, l'introduction d'une méthode qui réduirait le prix de revient et les frais de production, aiderait beaucoup à répandre ce mode de conservation de la récolte.

TABLEAU 6—INCONVÉNIENTS DU SILO

Désavantages	Nombre de cultivateurs qui ont indiqué cet inconvénient	Désavantages	Nombre de cultivateurs qui ont indiqué cet inconvénient
1. Coût du remplissage	99	7. Déboursés trop élevés pour matériel	11
2. Coût de la main-d'œuvre	87	8. Le blé d'Inde gèle dans le champ et dans le silo	6
3. Le remplissage dérange les autres travaux de la ferme	24	9. Le blé d'Inde épuise le sol	5
4. Machines spéciales trop coûteuses	17	10. L'ensilage se gâte	5
5. Coût trop élevé de la production	16	11. Le silo dure trop peu de temps	3
6. Sol et climat impropres	11		

PRATIQUES DE CULTURE EMPLOYÉES PAR LES CULTIVATEURS POUR LE BLÉ D'INDE (MAÏS)

Le blé d'Inde ou maïs est la plante la plus employée pour l'ensilage dans les districts les plus chauds du Canada où il se plaît tout spécialement, et c'est pourquoi nous avons tenu à nous renseigner sur les pratiques de culture les plus répandues. Pour plus amples renseignements sur ce sujet, nous renvoyons le lecteur au chapitre commençant à la page 27 de ce bulletin, qui traite des meilleures méthodes de production.

Place occupée par le blé d'Inde dans l'assolement

Quatre-vingt-trois pour cent des cultivateurs qui ont répondu à notre questionnaire cultivent le blé d'Inde après le foin ou le pâturage, et 17 pour cent le cultivent après le grain.

Fumier pour le blé d'Inde

On se sert généralement de fumier de ferme pour engraisser la récolte de blé d'Inde. La quantité moyenne appliquée, d'après 493 réponses, est de 14·5 tonnes par acre. Le plus grand nombre de cultivateurs, soit 38 pour cent, appliquent le fumier au printemps, 31 pour cent l'appliquent en hiver, 15 pour cent à l'automne et le reste aux différentes époques qui semblent les plus commodes. Il y a autant de cultivateurs qui appliquent le fumier avant le labour qu'après, mais il y en a deux fois plus qui employent le fumier frais que pourri. La grande majorité (62 pour cent) labourent la terre en automne, 21 pour cent la labourent au printemps et 17 pour cent à l'automne et au printemps.

Engrais chimiques

Il s'emploie beaucoup d'engrais chimiques dans la culture du blé d'Inde. Cent soixante-douze cultivateurs, soit 44·5 pour cent, appliquent ces engrais à raison de 431 livres par acre en moyenne. Cinquante et une formules ou mélanges d'engrais chimiques, très différents, sont employés. L'engrais le plus employé est le 4-8-10; 54 cultivateurs appliquent ce mélange, tandis que 26 cultivateurs se servent du 2-12-6 et 24 du 0-16-0. Les autres mélanges sont employés en quantités beaucoup moindres. Le fait que les engrais chimiques employés comprennent un tel nombre de formules différentes, indique que le nombre de mélanges trouvés dans le commerce est peut-être beaucoup plus considérable qu'il ne devrait l'être. Ceci tend à créer de l'incertitude dans l'esprit du cultivateur qui cherche à connaître l'engrais le plus avantageux.

Binages et sarclages

D'après la moyenne de 558 réponses, les champs de blé d'Inde sont binés 4·5 fois et sarclés deux fois. On prétend que ce travail est nécessaire pour détruire les mauvaises herbes.

Dommages causés par les corneilles

La moitié des planteurs de maïs disent que les corneilles causent beaucoup de dégâts. Les moyens employés pour combattre ces oiseaux sont, par ordre d'emploi, le goudron, le poison, le fusil, les épouvantails et les semailles profondes; les trois premiers moyens sont les plus répandus. D'autres moyens beaucoup moins employés sont l'huile de charbon, la térébenthine, les semailles hâtives, le soufre, les chiens, l'huile de charbon et le soufre, les pièges, et le brûlage de poudre à fusil.

PRATIQUES D'ENSILAGE

Dimension de l'équipe

L'équipe moyenne se compose d'un peu plus de 10 hommes et de 4 attelages doubles de chevaux, et la quantité de fourrage mise en silo est de 62·6 tonnes par jour.

Machines louées ou appartenant au cultivateur

Deux cent soixante-treize cultivateurs emploient leurs propres machines pour ensiler et 187 louent des machines. Le prix moyen d'une machine louée, y compris le moteur, le souffleur (ventilateur) et l'aide, est de $17.80 par jour. La grande majorité des machines sont du type régulier à hache-fourrage avec souffleur, mais quelques-uns emploient une boîte-hachoir avec un monte-charge.

Pratiques d'ensilage

La grande majorité des cultivateurs foulent l'ensilage, mais 49 ne suivent pas cette pratique et disent avoir obtenu de bons résultats sans fouler, tandis que 6 n'ont pas réussi. Dix-neuf sont d'avis que le silo contient tout autant quand les fourrages ne sont pas foulés que lorsqu'ils le sont, et 16 pensent le contraire.

Quatre-vingt-treize cultivateurs disent avoir ensilé en hiver du maïs qui avait été laissé en moyettes. Ils avaient ajouté de l'eau à raison de 223 livres par tonne de maïs. Soixante-huit cultivateurs qui ont suivi ce système disent avoir bien réussi, 14 assez bien, et 23 mal. On trouvera de plus amples renseignements sur ce sujet à la page 34 de ce bulletin.



Cette photographie représente les petits silos d'une demi-tonne de capacité dont la ferme expérimentale centrale d'Ottawa s'est servie pour déterminer les meilleurs modes d'ensilage des différentes récoltes. Dix-neuf récoltes différentes ainsi que de nombreux mélanges ont été essayés pour améliorer la qualité de l'ensilage.

Gaz dans le silo

Dix cultivateurs disent que des hommes ont été suffoqués par le gaz en travaillant dans le silo tandis que 353 n'ont jamais eu de difficultés sous ce rapport. Cependant, quand on entre dans des silos partiellement remplis qui ont été laissés quelques jours, on fera bien de toujours faire marcher le souffleur tout d'abord pour créer une circulation d'air frais.

RÉCOLTE DU FOURRAGE DE BLÉ D'INDE

La coupe du maïs se fait de bien des façons différentes, mais la plupart des cultivateurs se servent de la moissonneuse à maïs. Beaucoup, cependant, emploient encore la faucille et d'autres, en petit nombre, la houe, la moissonneuse à grain, la faux, la faucheuse et le couteau (*sled cutter*).

Le fourrage sec, ou foin de maïs, est généralement laissé en moyettes dans le champ pendant à peu près trois mois; d'autres, assez nombreux, le laissent deux mois et quelques-uns trois à six semaines seulement. Soixante cultivateurs le mettent debout dans la grange, 59 l'apportent du champ quand ils en ont besoin, et 18 le mettent en tas près de la grange. La majorité des cultivateurs donnent le fourrage ou le foin de maïs en longues tiges, mais beaucoup le hachent avant de le donner aux animaux.

COMPARAISON DE RACINES ET DE PLANTES ENSILÉES

Les avantages relatifs des racines et des plantes d'ensilage ne peuvent être déterminés d'après les réponses à ce questionnaire, mais il est intéressant de noter les points de supériorité que l'on fait valoir pour ces deux aliments différents. La raison la plus souvent avancée en faveur des racines, c'est qu'on les juge plus nourrissantes que le maïs; par contre, beaucoup de planteurs de maïs prétendent le contraire. On dit que les racines améliorent l'état des bestiaux et qu'elles valent mieux pour la consommation en automne; on dit également qu'elles coûtent moins cher que l'ensilage mais cet argument est aussi celui qu'invoquent les cultivateurs en faveur des fourrages ensilés. On prétend que les racines se récoltent plus facilement, qu'elles ne sont pas endommagées par la gelée sur le champ et en cuve, et qu'elles s'adaptent mieux aux divers climats. Les avantages relatifs des racines et des fourrages ensilés sont exposés plus complètement à la page 58 de ce bulletin.

RECHERCHES SUR L'ENSILAGE AUX FERMES EXPÉRIMENTALES FÉDÉRALES

Les renseignements que l'on trouvera dans les pages suivantes touchant les modes de culture, les assolements, les engrais chimiques et le prix de revient des plantes à ensiler sont basés sur les résultats des expériences conduites de 1886 à 1943 sur la ferme expérimentale fédérale d'Ottawa et les fermes expérimentales annexes sur toute l'étendue du Canada.

Depuis 1924, la Division de la grande culture de la ferme expérimentale d'Ottawa a fait l'essai d'un grand nombre de façons différentes de récolter et d'ensiler les récoltes. Elle s'est servie dans ces recherches de 24 petits silos d'essai, chacun de trois pieds de diamètre et de six pieds de hauteur et contenant environ 1,000 livres de fourrages verts. Ces silos étaient en bois et faits de douves étroites de pin, à rainures et à languettes, serrées ensemble par un certain nombre de cercles de fer rond.

L'égouttement des jus était facilité par quatre petits trous perforés dans le côté du silo près du fond. Il y avait, sous chaque silo, un baquet de tôle et le liquide tombait dans un contenant recouvert, en tôle. Les fourrages mis

dans le silo étaient foulés énergiquement au cours du remplissage et recouverts d'un couvercle fermant hermétiquement, aux bords feutrés et chargé de 500 livres de pierre ou dans quelques cas d'une mince couche de paille recouverte de 500 livres de terre. Malgré toutes ces précautions il y a eu encore un peu de fourrages gâtés sur le dessus de chaque silo, mais les fourrages ensilés obtenus étaient au moins égaux en qualité à ceux que l'on trouve dans les grands silos, ce qui montre que les conditions étaient aussi bonnes que dans les grands silos. Naturellement, le pourcentage de perte dans ces petits silos était plus élevé, mais après que la couche supérieure était enlevée, la qualité des fourrages était comparable à celle que l'on obtient dans les grands silos.

Au moment du remplissage, on prenait des notes soigneuses sur l'état de maturité des fourrages, la proportion de fourrages fanés et sur les autres traits à noter, pour chaque fourrage. On faisait la détermination de la proportion d'humidité et l'on prenait note de la quantité de liquide sortant de chaque silo. Lorsque les silos étaient ouverts six mois plus tard environ, on faisait de nouvelles observations sur la couleur, l'odeur et la qualité de l'ensilage. On faisait également des analyses chimiques avec la coopération de la Division de la chimie, et l'on déterminait la saveur de l'ensilage en la donnant à des vaches laitières, fournies par la Division de zootechnie.

PLANTES À ENSILER

Les récoltes les plus généralement cultivées pour l'ensilage sont le maïs ou blé d'Inde, le tournesol ou grand soleil, le trèfle rouge, le mélilot ou trèfle d'odeur, l'avoine et les mélanges d'avoine, de pois et de vesces. Il y en a aussi d'autres qui donnent des résultats également bons et qui ont été soumis à des essais par la Division de la grande culture de la ferme expérimentale centrale d'Ottawa. L'ensilage du blé d'Inde et du tournesol ne présente que peu ou point de difficulté car ces récoltes conviennent parfaitement pour ce genre de conservation. Les céréales ne s'ensilent pas aussi aisément, et les légumineuses, et tout spécialement la luzerne, présentent aussi des difficultés lorsque toutes les précautions ne sont pas prises. Les légumineuses contiennent une proportion relativement élevée de protéine et un faible pourcentage d'hydrates de carbone, ce qui provoque le développement de bactéries nuisibles à moins qu'on ne prenne certaines précautions. Ces bactéries engendrent une décomposition qui donne un fourrage de mauvaise qualité. Cependant, il a été démontré par de longues recherches que les légumineuses ensilées dans les conditions voulues donnent un produit excellent.

PRATIQUES DE CULTURE, ASSOLEMENTS ET ENGRAIS RECOMMANDÉS POUR LES RÉGIONS HUMIDES

Les conditions du sol et de climat varient tellement d'un bout du Canada à l'autre qu'il ne serait pas possible d'indiquer des pratiques d'application générale pour tous les districts. Comme l'ensilage se pratique surtout dans les régions humides de l'Est du Canada et de la Colombie-Britannique, les modes de culture, d'assolement et de fertilisation exposés sous les différentes récoltes ne s'appliquent qu'à ces parties du Canada.

Quant aux renseignements sur les types de silos et les façons d'ensiler les différentes récoltes, ils s'appliquent à toute l'étendue du Canada. On trouvera également au chapitre qui traite de l'adaptation du silo aux différentes parties du Canada, des renseignements sur ce sujet et certains détails sur la production des différentes récoltes à ensiler. Ces renseignements, joints à ceux qui sont donnés pour chaque récolte spécifique, s'appliquent à tout le Canada.

LA LUZERNE

La luzerne est indigène à la région qui borde la mer Méditerranée. Il est probable que la semence en a été distribuée par des commerçants dès 4000 à 7000 ans avant Jésus-Christ. Les premières preuves documentaires de l'existence de la luzerne se trouvent dans un texte babylonien écrit vers l'an 700 avant J.-C. C'est le fourrage que Xerxès, roi de Perse, employait pour nourrir les animaux de son armée dans ses guerres avec les Grecs de 485 à 465 avant J.-C. L'introduction de la luzerne en Italie et son emploi rapidement généralisé par les Romains dans tout l'empire à partir du deuxième siècle avant J.-C. expliquent sa distribution dans bien des parties de l'ancien monde. Elle s'établit en Allemagne, en France, en Espagne et en Angleterre dès le 16e siècle. Elle fut introduite d'Espagne en Amérique du Sud et du Chili en Californie en 1850 (Voir la circulaire "Alfalfa" de l'université de Californie, no 87).

La luzerne est très employée comme plante à foin et à pâturage. Elle a peu de rivales pour la production du foin. Elle est riche en protéine et très appréciée pour l'alimentation des vaches laitières et des autres espèces de bestiaux. En ces dernières années, la récolte a été séchée artificiellement et broyée ou moulue en une farine qui est employée comme aliment riche en protéine pour les volailles et les bestiaux. La luzerne qui n'est pas détruite par l'hiver ou étouffée par le chiendent produit de bonnes récoltes sans qu'il soit besoin de réensemencer pendant une longue série d'années. Ses racines profondes et étendues lui permettent de produire de bonnes récoltes même dans les conditions de sécheresse rigoureuses, telles que celles qui sévissent parfois dans l'Est du Canada. La luzerne est peut-être la plante qui produit le plus de foin. A la ferme expérimentale centrale d'Ottawa, pendant une période de 20 années, le rendement moyen a été de 3·54 tonnes de foin par acre, ou 11 tonnes de fourrages verts pour l'ensilage.

La luzerne fait une excellente plante à pâturage, mais il faut avoir soin d'éviter de la faire paître trop ras, de peur d'abîmer le collet des plantes. Il y a également certaines précautions à prendre quand on met les animaux pour la première fois sur le champ, sinon la météorisation ou ballonnement peut se produire. On devrait leur donner d'autres aliments avant de les faire paître sur la luzerne. Enfin, il faut prendre des précautions toutes spéciales quand on met les animaux paître sur des champs de luzerne humide ou gelée, et il ne faut pas non plus la faire paître lorsqu'elle est en fleurs. Bien ensilée la luzerne donne de l'ensilage d'excellente qualité. Comme c'est une légumineuse, c'est une plante idéale pour l'amélioration du sol.

Assolement, engrais chimiques et pratiques de culture pour la luzerne

Dans les régions humides de l'Est du Canada et de la Colombie-Britannique, la luzerne vient après une récolte de grain. On la sème généralement avec une plante-abri de blé, d'orge ou d'avoine. Comme c'est une plante vivace, on peut la laisser sur le champ tant qu'elle donne des rendements satisfaisants. On peut cependant la cultiver dans un assolement régulier de la ferme, et dans ce cas elle exerce une influence favorable sur les rendements des récoltes suivantes.

Quand on sème la luzerne avec une plante-abri de blé, d'avoine ou d'orge, il est utile d'appliquer un engrais chimique, pour le bien de la plante-abri aussi bien que pour celui de la luzerne. La formule d'engrais recommandée pour cela est 2-12-6 sur sols lourds et 2-12-10 sur sols plus légers. La quantité à appliquer varie de 200 à 400 livres à l'acre, suivant les fumures que le sol a déjà reçues et sa fertilité; l'engrais est distribué au semoir en lignes, avec le grain.

Les applications directes d'engrais chimiques, faites tous les deux ou trois ans, exercent aussi un bon effet sur la luzerne. La quantité recommandée est de 300 à 500 livres de la formule 0-14-7 sur sols lourds, et 0-12-10 sur sols légers. L'emploi de superphosphate seul suffit sur certains sols.

Les pratiques à suivre pour la culture de la luzerne avec une plante-abri sont les mêmes que celles qui sont indiquées à la page 38 pour la production de l'avoine. Lorsque le champ n'a jamais porté de luzerne, il faut toujours inoculer la graine avec des bactéries de légumineuses. On emploie la même culture bactérienne pour la luzerne que pour le mélilot. Si le champ que l'on se propose d'ensemencer a déjà produit une bonne récolte de mélilot ou de luzerne, le sol lui-même est suffisamment inoculé pour produire de la luzerne sans qu'il soit nécessaire d'inoculer la graine.

Si l'on sème de la luzerne pure, il faut mettre 15 livres de graine à l'acre. Il vaut mieux cependant, dans la plupart des conditions, ajouter un peu de graine de trèfle d'alsike ou de mil (fléole des prés) afin d'avoir de l'herbe si la luzerne ne poussait pas. Un très bon mélange est celui qui se compose de 15 livres de luzerne, 2 livres de trèfle d'alsike et 3 livres de mil par acre. Si la culture de la luzerne pure est risquée, une très bonne pratique est celle qui consiste à ajouter quelques livres de graine de luzerne au mélange ordinaire de foin. Un mélange recommandé est celui qui se compose de 6 livres de trèfle rouge, 2 livres de trèfle d'alsike, 6 livres de mil et 6 livres de luzerne par acre. Si la luzerne pousse bien, elle domine dans le mélange et après la première année, on a un peuplement de luzerne presque pur.

Les variétés recommandées sont les Grimm et Panachée de l'Ontario (*Ontario Variegated*). On doit prendre de préférence de la graine produite au Canada car elle est plus rustique et moins exposée à souffrir de l'hiver.

Ensilage de légumineuses et de graminées

C'est dans la Vallée du Fraser, en Colombie-Britannique, que l'ensilage du trèfle est le plus pratiqué. Comme il pleut beaucoup dans cette région, il est très difficile de faner la première coupe de trèfle pour le foin, et c'est pourquoi la pratique d'ensiler le trèfle s'est généralisée. Cet ensilage se pratique avec succès depuis un grand nombre d'années. La plupart des cultivateurs obtiennent un ensilage de bonne qualité, quoiqu'ils n'emploient aucune substance préservative. Tout dernièrement, cependant, il y a eu une augmentation dans l'emploi de ces substances préservatives, peut-être à cause de la réclame dont elles ont été l'objet. Dans d'autres parties du Canada, où l'on éprouve de grandes difficultés à faire du foin à cause de la pluie abondante, du brouillard, de l'excès de rosée ou du manque de soleil, l'attention des cultivateurs se porte de plus en plus sur l'ensilage d'herbe et de légumineuses et on commence à adopter cette pratique. Il est évident qu'elle offre des avantages considérables dans les régions de ce genre.

On trouvera dans ce bulletin des renseignements détaillés sur la façon d'utiliser les légumineuses et les graminées fourragères, particulièrement dans le chapitre suivant intitulé "Récolte et ensilage de la luzerne" ainsi que dans les chapitres traitant d'autres légumineuses et graminées.

Récolte et ensilage de la luzerne

Dans les conditions habituelles on peut, sans risque, faire deux coupes de foin par saison dans l'Est du Canada. On fait même parfois une troisième coupe; mais elle n'est pas généralement à conseiller car elle tend à affaiblir la récolte, qui est ainsi exposée à souffrir de l'hiver. La luzerne qui doit être convertie en foin est fauchée lorsque un dixième de la récolte environ est en fleur. La récolte est fauchée une journée, mise en rouleaux ou andains le lendemain, puis enveillottée et laissée ainsi dans le champ jusqu'à ce qu'elle soit

assez sèche pour être engrangée. Lorsque les conditions de température sont favorables la récolte se fane dans les andains et peut être chargée avec une chargeuse à foin. Il n'est pas facile de faner une récolte épaisse de foin de luzerne, parce que les tiges succulentes et assez fortes mettent beaucoup plus longtemps à sécher que les feuilles, et il peut se perdre beaucoup de feuilles si la manutention n'est pas faite de façon très soigneuse. Le mélilot ou trèfle d'odeur est encore pire sous ce rapport.

On peut obtenir un excellent ensilage de luzerne, mais cette récolte exige des précautions spéciales. La luzerne diffère du maïs, qui est une récolte idéale pour l'ensilage, par le fait qu'elle contient une proportion relativement faible d'hydrates de carbone (amidon, sucre, etc.), et une forte proportion de protéine. Dans une récolte comme le maïs qui contient une forte proportion d'hydrates de carbone, la fermentation et l'action des bactéries se font à un taux assez rapide, tandis que dans les récoltes comme la luzerne et le trèfle rouge, qui contiennent beaucoup plus de protéine, le développement de l'acide lactique se fait plus lentement et lorsque les conditions laissent à désirer, d'autres types de bactéries agissent sur les protéines et les décomposent en substances putrides, à odeur repoussante, qui rendent les fourrages immangeables.

Importance de la proportion d'humidité.—Dans la fabrication d'ensilage la proportion d'humidité que renferme la récolte est un détail important. Il est très vrai que la luzerne peut être ensilée dans des conditions de climat telles qu'il serait impossible de la convertir en foin, mais il ne faut pas oublier que l'ensilage obtenu est de bien meilleure qualité quand les conditions de température sont favorables au moment où la récolte est mise en silo et qu'elle renferme la bonne proportion d'humidité. Ensilée trop sèche, la luzerne est exposée à moisir; trop humide, elle peut pourrir. L'expérience enseigne qu'une proportion d'environ 70 pour cent d'humidité est la meilleure. La détermination de la proportion d'humidité n'est pas facile; elle exige beaucoup d'expérience et de



L'ensilage de la luzerne exige des précautions spéciales sans quoi il est voué à l'insuccès. Si, par exemple, on ensile la récolte quand un dixième des plantes sont en fleurs, comme on le recommande pour le foin, on court le risque d'avoir un fourrage tout à fait immangeable. Il est essentiel d'attendre pour la mise en silo que la luzerne soit arrivée à la phase de la pleine floraison; dans ce cas, l'ensilage est excellent. Un fanage ne dépassant pas cinq heures améliore quelque peu la qualité. On peut aussi ajouter de l'acide dilué en bonne proportion ou des hydrates de carbone comme le maïs vert, le mil (fléole) ou la mélasse, pour améliorer la qualité.

jugement. Il y a certaines observations qui peuvent aider sous ce rapport, par exemple, la sensation que la luzerne donne au toucher quand on la tord entre les mains, ou la sensation que donne le fourrage haché et son apparence. La luzerne coupée lorsqu'elle est encore très verte, avant la formation des boutons, contient presque toujours trop d'humidité et dans ce cas il faut la faire faner au moins cinq heures. Il ne faut pas exagérer ce fanage cependant car le fourrage peut devenir trop sec, et dans ce cas l'ensilage moisit. Si le fourrage est trop humide, un autre moyen pratique de réduire d'humidité est de mélanger 200 à 300 livres de foin sec haché avec chaque tonne de luzerne hachée. Le meilleur système peut-être est de couper la luzerne juste au moment de la pleine floraison et de la mettre en silo aussitôt que possible, sans humidité extérieure provenant de la rosée ou de la pluie. Quand on s'y prend de cette façon on a généralement la bonne proportion d'humidité et l'ensilage est de bonne qualité.

Les hydrates de carbone sont nécessaires pour avoir un bon ensilage.— Une proportion relativement élevée d'hydrates de carbone facilite la fabrication d'ensilage. Chez la luzerne la quantité de protéine diminue à mesure que la récolte mûrit tandis que celle d'hydrates de carbone augmente. L'analyse chimique révèle qu'à la phase des boutons, la luzerne contient 24·7 pour cent de protéine sur la base de la matière sèche et 5·5 pour cent de sucre total, tandis qu'à la phase de la pleine floraison elle contient 20·3 pour cent de protéine et 7·90 pour cent de sucre total. Cette augmentation dans la quantité d'hydrates de carbone et cette diminution de protéine lorsque la maturité est plus avancée sont des détails très importants, qui expliquent pourquoi il est plus facile de faire un bon ensilage à cette phase de la végétation. Sans doute c'est un avantage que d'avoir un ensilage aussi riche en protéine que possible car la protéine est un aliment nutritif très utile, mais la qualité supérieure de l'ensilage obtenu lorsque la luzerne est coupée au moment de la pleine floraison dédommage largement de la perte qui résulte d'une légère diminution de protéine. Même à cette phase, l'ensilage de luzerne est encore plus de deux fois plus riche en protéine que le bon ensilage de maïs.

L'addition de mélasse.—On peut faire un bon ensilage avec la luzerne coupée en pleine floraison sans ajouter de substances préservatives, mais il est bon, dans certaines conditions, d'ajouter des substances hydrocarbonées pour provoquer le développement d'acide lactique. La mélasse est l'une des meilleures de ces substances. C'est un produit très concentré, contenant environ 55 pour cent de sucre et qui se convertit promptement en acide lactique par la fermentation. L'emploi d'un produit de ce genre est indispensable quand on ensile de l'herbe ou des légumineuses très jeunes. Il est utile également lorsque la récolte est chargée d'eau de pluie ou de rosée. La quantité de mélasse recommandée varie depuis 80 livres par tonne de récolte, lorsque les fourrages sont humides et très verts, à 40 livres lorsque la récolte est plus mûre. Un gallon de mélasse pèse environ 12 livres. On peut ajouter la mélasse en la répandant au moyen d'un arrosoir sur la surface de l'ensilage à mesure que l'on remplit le silo, on peut aussi l'appliquer au moyen d'un baril mis sur une plate-forme élevée à côté du hache-fourrage. Ce moyen est peut-être plus commode. La mélasse du baril coule dans la boîte du souffleur attaché au hache-fourrage par un tuyau ou d'un boyau partant du fond du baril. Il est bon de placer un robinet à un endroit commode dans le tuyau pour que l'homme qui alimente le hache-fourrage puisse régler le débit de la mélasse au degré désiré. Il est généralement nécessaire, surtout lorsqu'il fait froid, de mélanger la mélasse avec une partie égale d'eau afin qu'elle puisse couler plus aisément à travers le tuyau ou l'arrosoir.

L'emploi d'autres substances hydrocarbonées.—Il y a d'autres substances hydrocarbonées que l'on peut ajouter aux plantes légumineuses ensilées. Un mélange en parties égales de maïs et de luzerne améliore souvent la valeur

nutritive et la qualité des deux récoltes. Généralement, cependant, on serait obligé pour cela de se servir de la troisième coupe de luzerne, et il pourrait être dangereux de couper la luzerne à une date aussi tardive parce qu'on l'exposerait à souffrir de l'hiver. Ce moyen pourrait être employé lorsque la luzernière doit être labourée après la coupe de la récolte. Une partie d'herbe verte, assez mûre, comme le mil ou le chiendent, mélangés avec trois parties de légumineuses, facilite la fabrication de bon ensilage. Un mélange de 80 à 100 livres de farine d'orge ou de farine de maïs avec chaque tonne de légumineuse augmente la proportion d'hydrates de carbone dans l'ensilage et améliore la qualité de ce dernier. Le trempage de la farine avec de l'eau deux jours avant l'application met la fermentation en marche, et cette substance légèrement fermentée active le procédé de fermentation dans le silo et améliore l'ensilage.

On peut se servir de jus concentré de pommes (*apple concentrate*) au lieu de mélasse pour traiter l'ensilage de légumineuses, si le prix par gallon est comparable à celui de la mélasse. Le jus de pomme contient environ 52 pour cent de sucres totaux, contre 55 pour cent dans la mélasse. Il y a aussi d'autres substances dans le jus de pomme comme l'acide malique, le tamin et la pectine. On sait par les essais qui ont été faits que l'ensilage additionné de jus de pomme est de toute aussi bonne qualité que l'ensilage mélassé; le goût paraît même être un peu meilleur. Malheureusement comme ce jus coûte plus cher que la mélasse, il est peu probable qu'il sera utilisé.

L'emploi d'acides pour l'ensilage de légumineuses.—On a proposé l'emploi de différents acides, particulièrement sur les ensilages riches en protéine, et ces acides ont donné d'assez bons résultats comme préservatifs. L'un des principaux promoteurs de l'acidification est le Dr A. I. Virtanen de Finlande, qui recommandait une solution d'acide hydrochlorique et sulfurique; cette solution a été brevetée dans plusieurs pays et vendue sous le nom de "Procédé A.I.V." L'emploi d'acide phosphorique a aussi été recommandé par quelques investigateurs. La théorie sur laquelle repose l'acidification c'est que, quand on ajoute des acides, il n'est pas nécessaire d'attendre que l'acide lactique se soit développé pour conserver les fourrages, car ces acides agissent immédiatement, enrayant le procédé de fermentation et l'action enzymatique, prévenant ainsi la perte résultant de ces procédés et conservant la récolte en grande partie dans son état naturel. L'acide phosphorique employé fournit également du phosphate minéral, qui est si nécessaire pour la bonne nutrition des animaux.

Il s'est fait beaucoup de recherches à la Ferme expérimentale centrale d'Ottawa pour connaître la valeur de ces acides. Il est bien évident qu'ils améliorent la qualité et qu'ils réduisent la perte d'ensilage qui se produit lorsque les légumineuses sont ensilées de la façon ordinaire. Quoi qu'il en soit, ce procédé ne s'est pas généralisé au Canada pour plusieurs raisons. La première c'est qu'il coûte assez cher. Par exemple, une application de 16 livres d'acide phosphorique par tonne au prix approximatif de 8 cents par livre, coûte $1.28 par tonne d'ensilage. En deuxième lieu, l'application d'acide comme l'acide sulfurique et l'acide hydrochlorique est assez malaisée à cause de leur effet corrosif sur les vêtements et l'outillage. Enfin les éleveurs n'aiment pas appliquer des acides virulents à l'ensilage en raison du mauvais effet probable qu'ils pourraient avoir sur l'appareil digestif de l'animal. En ce qui concerne ce dernier point on recommande d'ajouter, par chaque 250 livres d'ensilage acidifié, une livre d'un mélange de 70 pour cent de chaux et de 30 pour cent de carbonate de soude. Lorsque cette précaution était prise l'acide n'a pas exercé de mauvais effets.

Sel et chaux.—L'addition de sel et de chaux hydratée n'a pas exercé d'effet visible sur la qualité de l'ensilage. Le sel avait été ajouté en quantité variant

de 5 à 15 livres par tonnes de fourrage; la qualité de l'ensilage n'a pas été améliorée, mais le sel, lorsqu'il était employé dans la quantité la plus forte, avait une tendance à produire un effet laxatif sur les animaux.

Cultures d'acide lactique.—On a préparé certaines cultures d'acide lactique au moyen de lait écrémé sur ou de lait de beurre, afin d'ajouter de l'acide lactique et des bactéries productrices d'acide lactique. Ces traitements n'ont eu que peu ou point d'avantages dans les essais qui ont été faits à Ottawa. Ces bactéries utiles se trouvent probablement en nombre suffisant dans une récolte normale pour faciliter la conversion des sucres en acide lactique; il est donc superflu d'en ajouter d'autres.

TRÈFLE D'ALSIKE

Le trèfle d'alsike, ou trèfle hybride, est originaire d'Europe et d'Asie où il est cultivé depuis le dixième siècle. Il a été introduit de Suède en Angleterre en 1834 et a été importé dans l'Amérique du Nord vers 1854. Il a une pousse plus fine et produit plus de feuilles relativement à la tige que le trèfle rouge. Partout où le trèfle rouge vient bien, le trèfle d'alsike ne peut lui tenir tête au point de vue du rendement, mais le trèfle d'alsike s'accommode de conditions beaucoup plus variées et il est beaucoup moins sensible à l'acidité du sol que le trèfle rouge. Il préfère un climat frais, humide et un sol relativement lourd. On le sème généralement en mélange avec du mil (fléole) et du trèfle rouge, à moins qu'il ne soit cultivé pour la production de la graine. Comme c'est une plante vivace, qui reste sur la terre plusieurs années de suite, il est utile dans un mélange à pâturage. On le cultive sur une grande échelle dans l'Est du Canada et en Colombie-Britannique, mais il n'est pas adapté aux Provinces des Prairies.

Le trèfle d'alsike produit un ensilage excellent. Il faut le couper à la phase de la pleine floraison et l'ensiler immédiatement. On peut l'ensiler même sans le hacher, mais alors il faut le fouler dans le silo avec un soin tout spécial. Dans une expérience, on a ensilé du trèfle d'alsike qui contenait beaucoup de grande marguerite; les deux plantes étaient en pleine floraison. Le fourrage ensilé obtenu était très bon. Il est donc évident que l'on peut ensiler le trèfle d'alsike seul ou en mélange, et haché ou non haché.

POMMES

L'ensilage des pommes ne peut être recommandé que lorsqu'il y a un surplus de récolte ou que l'on a des pommes tombées et de rebut invendables, en telle quantité que l'on ne peut les faire consommer immédiatement aux bestiaux. Les essais faits à la station expérimentale fédérale de Kentville, Nouvelle-Ecosse, révèlent que les pommes passées par le hache-fourrage avec une certaine quantité de foin font un bon ensilage. Une quantité de 12 à 20 pour cent de foin de trèfle ou de mil, mélangé avec une proportion de 80 à 88 pour cent de pommes, donne de bons résultats. Cet ensilage est savoureux et soutient avantageusement la comparaison avec du bon ensilage de maïs. Il y a une grosse perte de poids quand on ensile des pommes, elle se monte généralement aux deux tiers de la quantité. C'est surtout du jus de pomme qui s'égoutte. Il y aurait avantage à mélanger d'autres matériaux avec les pommes. On pourrait peut-être se servir de trèfle ou de maïs vert dans une proportion de 50 pour cent.

La pulpe séchée de pommes (*apple pomace*) fait un excellent ensilage et il y a très peu de perte. Les pelures et les trognons des pommes font un ensilage d'un goût très savoureux mais il y a une perte excessive de jus et quand le silo est très étanche, la substance est trop humide, trop baveuse et se manie difficilement. Un mélange de deux tiers de pulpe séchée de pommes et d'un tiers de pelures et de trognons fait un excellent ensilage, d'un très bon goût.

il y a très peu de pertes et la consistance physique est bonne. On peut les mettre en silo en couches, à raison de deux charges de pulpe pour une charge de pelures et de trognons.

Quand on donne de grosses quantités d'ensilage de pommes aux vaches laitières il faut avoir soin de les distribuer après la traite, afin d'éviter que le goût des pommes ne se communique au lait. On peut employer du jus concentré de pommes comme préservatif, au lieu de mélasse et d'acide, quand on ensile des légumineuses comme la luzerne et le trèfle rouge. On trouvera des renseignements au sujet de l'emploi de jus de pommes dans le chapitre qui se rapporte à l'ensilage de la luzerne.

ORGE

On croit que l'orge est originaire d'Asie et qu'elle était cultivée dans les temps préhistoriques. Cette céréale est très employée dans l'alimentation des bestiaux, mais il s'en emploie beaucoup aussi dans l'industrie de la brasserie. On la prépare de différentes façons pour la nourriture de l'homme, comme céréale pour déjeuner, orge perlé pour épaissir la soupe et farine d'orge. La culture de l'orge est très semblable à celle de l'avoine, qui est décrite à la page 38 de ce bulletin.

Si l'orge doit être ensilée, il faut la couper vers la fin de l'état laiteux ou le commencement de l'état pâteux et l'ensiler immédiatement. Lorsque l'orge a été coupée, à l'état pâteux, elle contenait 37 pour cent de matière sèche et elle a produit un très bon fourrage. Par contre, lorsqu'on la laissait mûrir plus longtemps jusqu'à ce qu'elle soit à l'état pâteux très ferme, elle contenait 61 pour cent de matière sèche et elle était beaucoup trop sèche. Le fourrage ensilé a moisi et il était tout à fait immangeable. L'orge ne contenait pas suffisamment d'humidité pour que l'on puisse la fouler pour en exclure l'air.

SARRASIN

Le sarrasin est probablement originaire d'Asie. Il est cultivé en Chine depuis plus de 1,000 ans et employé en Amérique depuis 1626. Son grain est utilisé dans la production de farine pour faire des crêpes. Il s'emploie beaucoup de recoupes provenant de la fabrication de la farine de sarrasin dans l'alimentation du bétail mais ce n'est pas un aliment très apprécié et le sarrasin n'est pas très cultivé.

L'utilité principale du sarrasin est qu'il produit une récolte passable, même dans de très mauvaises conditions, qui s'opposeraient tout à fait à la culture d'autres grains. Il mûrit rapidement et peut être semé beaucoup plus tard que les autres grains. Dans un printemps humide il est parfois impossible de semer d'autres grains sur certains champs assez tôt pour obtenir un rendement satisfaisant, tandis que pour le sarrasin la terre se ressuie généralement assez tôt pour être ensemencée. Pour la production du grain, le sarrasin doit être semé à raison de $1\frac{1}{4}$ boisseau à l'acre. Si l'on se propose de l'ensiler la quantité pourrait être portée à $1\frac{1}{2}$ boisseau à l'acre.

L'ensilage du sarrasin

Comme il n'existait pas de renseignements sur la possibilité d'ensiler du sarrasin, la Ferme expérimentale centrale d'Ottawa a conduit des recherches sur ce point. On s'est servi pour cela de petits silos d'une demi-tonne et ces recherches ont été continuées pendant une période de cinq années. On a appris à quelle phase de la maturité la récolte doit être coupée pour la mise en silo, mais on ne sait pas encore ce qui adviendrait si les animaux étaient nourris longtemps avec de grosses quantités de sarrasin ensilé.

Le sarrasin que l'on veut mettre en silo doit être coupé à la phase de la pleine floraison et ensilé immédiatement. C'est là un détail très important si l'on veut

86417—4

obtenir une bonne qualité de fourrage. Le sarrasin que l'on coupe dans la phase des boutons contient une quantité excessive d'humidité et l'ensilage est tout à fait immangeable. Lorsque la récolte atteint la phase de la pleine floraison, cet excès d'humidité disparaît et l'ensilage est alors très appétissant. Il ne serait pas sage cependant de réduire la quantité d'humidité en laissant la récolte se faner dans le champ avant de l'ensiler parce qu'il serait à craindre que certaines parties des fourrages ne sèchent à l'excès et qu'il ne se forme ainsi des poches d'ensilage moisi.



Le sarrasin destiné à être ensilé doit être coupé dans la phase de la pleine floraison et ensilé immédiatement. Il faut éviter d'en donner en quantité excessive aux animaux. La récolte de sarrasin est spécialement utile pour étouffer les mauvaises herbes.

Dans une expérience on a laissé le sarrasin pousser jusqu'après la phase de la pleine floraison, alors que beaucoup de graines s'étaient formées et que quelques-unes étaient presques mûres. Sa teneur en humidité était de 78 pour cent contre 83 pour cent pour le sarrasin coupé dans la phase de la pleine floraison. Six tonnes de cette substance ont été placées dans un grand silo, sous du maïs. Cette expérience ne peut être comparée à celles qui ont été conduites dans les petits silos d'une demi-tonne. Ce fourrage n'était pas aussi appétissant que celui qui avait été obtenu du sarrasin coupé en pleine floraison. La quantité de sarrasin ensilé donnée aux animaux a dû être réduite après les premiers repas à cause de ses effets laxatifs. Dans une expérience semblable, conduite l'année suivante, on a réussi à surmonter cet effet laxatif et le sarrasin coupé en pleine floraison a fait un fourrage excellent. Il est difficile de savoir au juste quand le sarrasin est en pleine floraison mais le point principal est d'éviter de le couper trop tôt, lorsque la récolte est dans la phase des boutons, ou trop tard, lorsque quelques graines ont commencé à mûrir.

Le sarrasin paraît donc avoir quelque mérite comme plante d'ensilage mais on ne le recommande pas à ceux qui peuvent cultiver de meilleures récoltes. Comme il s'adapte à des sols et à des climats très différents et qu'il aide à étouffer les mauvaises herbes, il peut être ensilé lorsque des circonstances spéciales l'exigent, mais il faut prendre les précautions nécessaires pour bien l'ensiler et le distribuer judicieusement au bétail.

BLÉ D'INDE OU MAÏS

Le blé d'Inde ou maïs est la récolte la plus cultivée pour l'ensilage au Canada. On croit que cette plante est d'origine américaine; elle aurait été cultivée en premier lieu dans la région des hauts plateaux de l'Amérique centrale. Le grain de maïs constituait la principale nourriture des premiers colons de l'Amérique du Nord. Le blé d'Inde couvre aujourd'hui une plus grande étendue que toute autre récolte aux Etats-Unis. Son grain est très employé pour l'alimentation de l'homme et les nombreux produits que l'on en fait ont bien des emplois différents. La farine du maïs forme une grande partie de la ration concentrée des bovins et des porcs, spécialement dans les districts où le maïs est cultivé pour le grain.

Sol et climat pour le blé d'Inde

Le maïs exige un sol fertile, relativement léger, une quantité passable d'humidité et une température raisonnablement chaude. Il est difficile d'obtenir de bons rendements sur les sols argileux très lourds. La culture de cette plante n'est pas non plus recommandée dans les climats frais et humides. Dans le Nord de l'Ontario, dans les parties les plus fraîches de Québec et dans les provinces Maritimes, d'autres récoltes comme le tournesol, le trèfle, ou l'avoine et les pois donnent des meilleurs résultats que le blé d'Inde. Dans les provinces des Prairies il n'y a guère que les districts plus chauds et plus humides qui lui conviennent. Les renseignements qui suivent sur la façon de cultiver le blé d'Inde ne s'appliquent qu'à l'Est du Canada et à la Colombie-Britannique.

Assolement ou rotation

Dans les districts à culture mixte, où le maïs est cultivé pour l'ensilage, on le sème généralement après une récolte de foin ou un pâturage. La récolte peut être cultivée dans un assolement de trois ans—blé d'Inde, avoine, trèfle; dans un assolement de quatre ans—blé d'Inde, avoine, trèfle, mil ou dans un assolement de cinq ans—blé d'Inde, avoine, trèfle, mil, pâturage. On peut aussi le cultiver après le grain dans un assolement de cinq ans—avoine, blé d'Inde, orge, trèfle, mil. Ce dernier assolement fournit une excellente occasion pour biner parfaitement et maîtriser les mauvaises herbes.

Préparation de la terre et façons d'entretien pour le maïs

Lorsque le maïs vient après un gazon, il faut labourer la terre en été immédiatement après la coupe du foin. On la disque ensuite toutes les semaines jusqu'à ce que le gazon ait été travaillé suffisamment pour permettre l'emploi d'un cultivateur. On continue ensuite les binages à intervalles assez fréquents pour maîtriser les mauvaises herbes. Cette façon de procéder est un moyen idéal d'extirper le chiendent et les autres mauvaises herbes vivaces. Il permet aussi de supprimer beaucoup de sarclages et de binages pendant la saison de culture. Lorsque les mauvaises herbes ne sont pas à craindre, le labour d'automne seul peut donner des résultats aussi satisfaisants que ces façons aratoires ou ce déchaumage d'automne, qui coûtent beaucoup plus cher. Le labour de printemps donne d'assez bons résultats sur sol léger mais pas tout à fait aussi bons que le labour d'automne, tandis que sur sol argileux le labour d'automne est absolument indispensable. Sur ce genre de sol, un nouveau labour de printemps est même nuisible.

Au printemps il faut herser suffisamment pour détruire toutes les mauvaises herbes et bien ameublir la terre. On sème vers le 24 mai.

Les semailles en lignes ou en rangs pour le maïs d'ensilage donnent des rendements un peu meilleurs que les semailles en touffes (buttes ou poquets).

Il s'est conduit des expériences pendant bien des années sur trois Fermes expérimentales fédérales dans les différentes parties de l'Est du Canada pour recueillir des renseignements exacts sur les meilleurs modes de semailles. Les résultats de ces expériences sont présentés au tableau suivant:

TABLEAU 7—RENDEMENTS COMPARATIFS DU MAÏS CULTIVÉ EN TOUFFES OU EN RANGS

Mode de semailles	Ottawa, Ont. moyenne de 18 ans 35" d'espacement	Cap Rouge, Qué. moyenne de 5 ans 42" d'espacement	Nappan, N.-É. moyenne de 19 ans 36" d'espacement
	(tonnes)	(tonnes)	(tonnes)
En touffes	20·1	6·2	15·6
En rangs	21·0	10·1	16·5



Lorsqu'il y a beaucoup de chiendent ou d'autres mauvaises herbes vivaces, il faut labourer la terre aussitôt que possible en été après l'enlèvement de la récolte et pratiquer autant de scarifiages que possible en automne. On a beaucoup moins de peine à maîtriser les mauvaises herbes l'année suivante et la récolte de blé d'Inde est beaucoup plus forte. Dans cette photographie, le blé d'Inde à droite a été cultivé sur terre traitée comme il est indiqué ci-dessus, tandis que celui à gauche a été simplement labouré au printemps. Le labour unique vers la fin de l'automne est un peu supérieur au labour de printemps, mais il ne vaut pas le labour de déchaumage.

Les semailles en rangs ont donné des rendements un peu plus élevés sur les trois Fermes expérimentales. Les semailles en touffes nécessitent l'emploi de machines spéciales, mais elles permettent de cultiver dans les deux sens et réduisent ainsi la quantité de sarclages. Elles sont donc spécialement utiles lorsque les mauvaises herbes sont très gênantes. Il vaut mieux cependant dans ces conditions détruire les mauvaises herbes pendant l'année qui précède la culture du blé d'Inde par des façons culturales parfaites.

Lorsqu'on pratique les semailles en rangs, on bouche un nombre suffisant d'ouvertures dans les tuyaux pour ne distribuer les grains de maïs que par les tuyaux qui sont aux écartements nécessaires. Par exemple, si l'on désire avoir

un écartement de 35 pouces entre les lignes et que l'espacement des tuyaux dans le semoir à grain soit de sept pouces, on bouche quatre trous et on laisse ouverts tous les cinquièmes trous. Pour réduire la traction et avoir des semailles bien droites, on enlève généralement les coutres intermédiaires du semoir.

Le meilleur espacement entre les rangs de maïs est généralement de 30 à 35 pouces. Un espacement moins large permet peut-être d'obtenir plus de fourrage vert, spécialement dans les districts plus au nord, mais il retarde la maturité et rend les façons d'entretien plus difficiles. Un espacement plus large réduit le rendement, spécialement dans les conditions où le blé d'Inde n'arrive pas à son développement maximum.

Fumier et engrais chimiques pour le blé d'Inde

Comme le blé d'Inde exige un sol assez fertile on a l'habitude de lui appliquer le fumier que l'on emploie dans l'assolement. La meilleure quantité est de 12 à 16 tonnes à l'acre. Il vaut mieux que ce fumier soit pourri s'il contient beaucoup de graines de mauvaises herbes. Le mode d'application varie suivant les circonstances. Si l'on a du fumier en automne, on peut l'enfouir à la charrue. S'il est appliqué l'hiver ou le printemps, on peut l'enfouir au disque ou à la charrue sur sol léger, mais il faut bien se garder de labourer au printemps une terre argileuse, même si elle avait déjà été labourée l'été précédent. Il faut éviter également les applications exagérées de fumier pailleux au printemps, juste avant les semailles, car elles sont très mauvaises pour le blé d'Inde, surtout si l'année est sèche.

Lorsque la quantité de fumier est limitée, on peut en mettre moins et le compléter par des engrais chimiques. Si l'on n'a pas de fumier du tout, on peut mettre de 450 à 500 livres d'un engrais 3-10-4 ou 2-12-6. Si la provision de fumier est limitée on en mettra de 6 à 8 tonnes par acre avec la moitié de la quantité d'engrais qui vient d'être mentionnée. L'engrais chimique peut être appliqué d'un côté de la semence dans la rangée, si le semoir à maïs est pourvu d'un appareil distributeur spécial, mais naturellement cet appareil n'existe pas dans le semoir à grain ordinaire. A défaut d'appareil spécial on sème l'engrais à la volée et on l'enfouit par un disquage.

Semailles du blé d'Inde

Les variétés de blé d'Inde Wisconsin nº 7 ou Golden Glow sont très satisfaisantes pour les parties chaudes de l'Est du Canada. Dans les parties plus fraîches, il peut être préférable d'employer des variétés mi-hâtives comme les Bailey ou Early Golden Glow; des espèces encore plus hâtives comme les Denté du Nord-Ouest, Longfellow et Compton's Early sont employées dans les régions où la saison de végétation est extrêmement courte. Le maïs hybride est aussi très recommandé pour tous les districts.

On recommande de mettre un demi-boisseau ou 28 livres de semence à l'acre lorsqu'on sème en rangs espacés de 35 pouces. Lorsqu'on sème en touffes ou poquets, 20 livres à l'acre suffisent. Il faut beaucoup moins de graine pour le maïs hybride. Il faut s'assurer tout d'abord que le pourcentage de germination du maïs est satisfaisant, car il y a des années où la semence est de pauvre qualité et lève mal. Si l'on est obligé de se servir de semence de qualité inférieure, augmenter la quantité de semence en proportion.

Comment protéger la semence du blé d'Inde contre les corneilles

Les corneilles, qui mangent le grain immédiatement après qu'il est semé et éclaircissent ainsi la récolte, causent souvent de gros dégâts. Même après que le grain est germé, elles le tirent hors du sol par la tige ou les premières feuilles qui

apparaissent. On a essayé bien des moyens de prévenir ces dégâts. Ils sont exposés à la page 15 de ce bulletin. Un moyen très employé consiste à traiter la semence avec du goudron. Le seul goudron qui convienne est le goudron de charbon. Le goudron de pin est trop collant. Il faut d'abord faire chauffer le goudron en mettant la boîte au soleil ou dans l'eau chaude jusqu'à ce que le goudron s'étire en fils comme du poil de cheval. Mettez la semence de maïs dans une grande chaudière et versez de l'eau chaude par-dessus. Faites écouler l'eau au bout d'une minute ou deux. Epandez sur ce grain humide et chaud 1½ ou 2 cuillerées à soupe de goudron par boisseau, brassez immédiatement et sans arrêt jusqu'à ce que chaque grain soit goudronné et paraisse être recouvert de suie. Après le traitement, étalez le grain sur une surface sèche pour le faire sécher. Si la semence traitée de cette façon passe difficilement par les tuyaux du semoir, on peut la rendre plus coulante en y ajoutant une poignée de soufre par boisseau.

L'emploi du poison pour détruire les corneilles est un moyen très utile et souvent employé par les cultivateurs (voir page 15 de ce bulletin), mais on s'expose à des poursuites judiciaires, car si les cultivateurs voisins perdent des bestiaux, le cultivateur qui applique le poison peut être tenu légalement responsable.

Façons d'entretien ou binages

Cultivé dans des conditions idéales, le blé d'Inde donne de très grosses récoltes, mais il est sans défense contre les mauvaises herbes. Il faut donc détruire ces plantes adventices par des sarclages ou des binages. Avant que la récolte lève, on herse pour détruire les petites mauvaises herbes, et l'on répète cette opération s'il en est besoin lorsque le blé d'Inde a environ trois pouces de hauteur. Il faut commencer à biner de bonne heure et répéter aussi souvent que cela est nécessaire pour tenir les mauvaises herbes en échec. Il est généralemeent nécessaire de donner de 5 à 8 binages par saison. Le seul but du binage est de détruire les mauvaises herbes; il est donc inutile de biner une terre propre. Il est bien rare, cependant, que l'on commette cette erreur. Il faut ajuster la bineuse pour qu'elle s'enfonce assez profondément d'abord, et de moins en moins profondément à mesure que le blé d'Inde se développe, pour éviter d'abîmer les racines.

La récolte doit aussi être sarclée une ou deux fois au cours de la saison suivant les conditions. Lorsqu'il y a des mauvaises herbes vivaces, il faut sarcler aussi parfaitement que possible, et ramener les racines de ces herbes à la surface du sol, pour qu'elles soient exposées à l'air et détruites. Lorsque le blé d'Inde lève bien, on a l'habitude d'éclaircir les plantes à environ six pouces d'espacement dans les rangées.

L'ensilage du blé d'Inde

Un petit champ de blé d'Inde peut être coupé à la faucille, mais c'est là une méthode lente et laborieuse, car un homme ne peut guère couper qu'un acre par jour. Il y a des cultivateurs qui se servent d'un appareil appelé coupoir (*Sled cutter*) ; c'est un couteau ou une série de couteaux disposés sur un bâti monté sur des roues, avec une plate-forme. Le bord tranchant du couteau court le long de la rangée et coupe le maïs, tandis que l'homme debout sur la plate-forme saisit le maïs coupé et le jette sur le sol en bottes.

La moissonneuse à maïs est l'instrument le plus employé; les gerbes sont chargées sur les voitures et transportées au silo, où elles sont coupées par le hache-fourrages en morceaux de ½ à 1 pouce de longueur et lancées dans le silo par le courant d'air engendré par le ventilateur ou "souffleur". Il y a des dispositifs qui élèvent les bottes de maïs directement de la moissonneuse sur la voiture, ce qui dispense de l'emploi d'hommes pour ce travail.

LA MOISSONNEUSE RONNING

Une machine appelée "Moissonneuse Ronning" fonctionne sur la Ferme expérimentale centrale d'Ottawa depuis l'automne de 1925. Elle ne sert que pour les plantes cultivées en rangs, comme le maïs ou le tournesol. Elle coupe la récolte sur pied dans le rang et la porte à un hachoir du type cylindrique où elle est réduite en petits fragments pour l'ensilage. Un monte-charge attaché à la moissonneuse porte ces fragments dans une caisse sur la voiture, tirée le long de la moissonneuse. Au silo, ces morceaux coupés sont jetés à la fourche dans un monte-charge pneumatique et projetés dans le silo-tour au moyen d'un souffleur. Lorsque l'on se sert d'un silo en fosse, les matériaux coupés sont jetés dans la fosse tout simplement.



Là où le blé d'Inde vient bien, il donne un très gros rendement par acre, même en une saison qui serait mauvaise pour les autres récoltes. Le plus faible rendement jamais obtenu pendant une période de vingt-quatre ans à la Ferme expérimentale centrale, à Ottawa, a été de 12 tonnes à l'acre. C'est là une bonne assurance contre le manque de fourrages.

Ce système de récolte supprime le travail pénible du chargement des bottes, permet d'économiser de 40 à 50 pour cent de la main-d'œuvre et réduit grandement les frais sur une récolte de 30 à 50 acres. La moissonneuse Ronning est actionnée par la prise de pouvoir d'un tracteur, de préférence un tracteur à trois charrues. Une équipe normale se compose de six attelages doubles et des conducteurs, de deux hommes pour décharger au silo, d'un ou deux hommes au besoin pour fouler le fourrage dans le silo, un tracteur à trois charrues avec un conducteur pour faire marcher la moissonneuse et un tracteur à deux charrues près du silo pour faire fonctionner le monte-charge pneumatique ou le souffleur. On peut

se dispenser du souffleur et du tracteur à deux charrues lorsqu'on se sert d'un silo en fosse; dans ce cas les hommes habituellement employés pour fouler peuvent être remplacés par un cheval, que l'on fait passer sur le fourrage.

En ce qui concerne les frais de récolte et d'ensilage avec la moissonneuse Ronning, par comparaison à la moissonneuse ordinaire, nous pouvons dire que l'économie réalisée avec la machine Ronning couvre amplement, dans certaines conditions, les frais supplémentaires de matériel et d'énergie qu'elle nécessite. La moissonneuse Ronning peut récolter et ensiler environ 7 acres par journée de 10 heures lorsque le maïs est planté en lignes espacées de 35 pouces et rend 10 tonnes à l'acre. Lorsque le rendement est de 15 tonnes par acre, elle récolte et ensile environ 6 acres par jour, et lorsque le rendement est de 20 tonnes par acre, elle récolte et ensile 5 acres ou 100 tonnes par journée de 10 heures.

Le rendement de la récolte influe beaucoup sur les frais de coupe et d'ensilage. Dans les deux systèmes (moissonneuses ordinaire et Ronning), un faible rendement augmente le coût par tonne. De même, le coût diminue pour les deux systèmes en proportion de la quantité récoltée, mais le coût par tonne diminue plus rapidement avec le système Ronning, parce que les frais de coupe et d'ensilage sont affectés par le rendement. Avec le système de moissonneuse ordinaire, il n'y a que le coût du hachage qui soit affecté de cette façon, les frais par tonne de chargement, de charroyage et d'ensilage restent à peu près constants, car la quantité traitée par jour est toujours la même, quel que soit le rendement.

Le coût de la moissonneuse Ronning est d'environ $678. Le souffleur nécessaire pour projeter le blé d'Inde dans le silo coûte environ $270. Une moissonneuse à maïs coûte environ $190 et un hache-fourrage environ $350. La moissonneuse Ronning permet de se dispenser des six ou huit hommes qui sont généralement nécessaires pour le chargement du maïs dans les voitures. Elle laisse un chaume un peu plus long, qui représente une perte d'environ ¼ de tonne par acre; par contre, il y a moins de perte d'épis qu'avec la moissonneuse ordinaire. Disons cependant que la première dépense est plus forte et qu'il est beaucoup plus difficile et beaucoup plus lent de se procurer les parties nécessaires pour les réparations.

Ensilez le blé d'Inde dans l'état pâteux avancé

Le blé d'Inde est peut-être la plante qui s'ensile le mieux de toutes; quel que soit l'état de maturité auquel on le récolte, les résultats sont satisfaisants. Cependant, la meilleure qualité d'ensilage est obtenue lorsqu'il est dans l'état lustré ou pâteux avancé. Lorsqu'il est ensilé à cette époque, le rendement par acre est beaucoup plus élevé que lorsqu'il est dans l'état laiteux, et l'augmentation dans la quantité de matière sèche est d'environ 30 pour cent. La quantité de protéine et de matière grasse est aussi sensiblement plus forte. On peut faire une bonne qualité d'ensilage avec du maïs à l'état laiteux, mais il n'y a pas d'avantage à couper à cette époque si les conditions favorisent encore la croissance.

Il arrive souvent qu'un cultivateur soit forcé de laisser le maïs étendu sur le champ plusieurs jours après la coupe. Pour voir quel effet ce retard peut avoir sur la qualité de l'ensilage, nous avons conduit des expériences dans lesquelles on laissait le blé d'Inde couché 10 jours sur le champ avant de le mettre en silo. La qualité du fourrage ensilé de cette façon était de passable à bonne, mais elle n'était pas égale à celle des fourrages ensilés immédiatement après la coupe.

Le blé d'Inde peut-il être ensilé sans être foulé?

Au cours du remplissage on tient généralement 1 ou 2 hommes dans le silo pour fouler le fourrage et l'étendre. Si l'on pouvait se dispenser de fouler, on





La moissonneuse Ronning coupe le blé d'Inde sur pied en longueurs d'ensilage dans le champ et le charge dans une caisse, sur un chariot placé à côté de la moissonneuse. Le maïs coupé est ensuite jeté à la fourche dans un souffleur pneumatique qui le projette dans le silo. Ce système de récolte supprime le travail laborieux du chargement des bottes et peut être employé économiquement sur une étendue relativement grande.

économiserait de la main-d'œuvre, et les frais de production seraient réduits. Il n'existe pas de renseignements précis nous autorisant à dire si l'on peut se dispenser de ces pratiques. Certains cultivateurs disent obtenir de bons résultats sans fouler (voir page 16 de ce bulletin), tandis que d'autres ne réussissent pas. En 1930 un silo expérimental d'une demi-tonne rempli de maïs non foulé a donné d'excellents résultats. On ne saurait se baser sur ces quelques exemples pour prétendre que l'on peut toujours obtenir un bon ensilage sans fouler, mais ils montrent qu'il y aurait lieu d'étudier cette question plus à fond, pour voir si ce travail ne pourrait être supprimé.

Il n'y a pas de doute que dans un silo-tour partiellement rempli, le poids des fourrages exerce plus de pression qu'un homme ne pourrait faire en foulant et que ce poids pourrait fournir une compression suffisante.

Il devrait cependant y avoir un homme dans le silo pour distribuer les matériaux afin que les produits feuillus, plus légers, puissent être bien mélangés avec les tiges plus grossières et plus lourdes. Le foulage est également nécessaire sur le dessus du silo où la masse du fourrage n'exerce que très peu de pression. Dans un silo-fosse où il y a très peu de pression, un foulage énergique s'impose.

Mélanges de blé d'Inde et de plantes légumineuses

Le maïs ensilé est assez riche en hydrates de carbone et relativement pauvre en protéine. Il constitue donc une ration assez mal équilibrée et qui demande à être complétée par d'autres aliments riches en protéine. On a essayé de mélanger des plantes légumineuses avec du maïs afin d'augmenter la quantité de protéine dans la ration et en même temps d'améliorer la qualité de l'ensilage. Le blé d'Inde mélangé avec de la luzerne et du soja a donnée d'excellents résultats, comme on le verra dans une autre partie de ce bulletin.

Maïs gelé et séché sur le champ

Une gelée légère n'abîme que très peu la qualité du blé d'Inde ensilé. Il a été fait des expériences pendant trois ans et dans lesquelles on laissait à dessein un petit champ geler légèrement avant d'ensiler le blé d'Inde pour comparer la qualité de l'ensilage obtenu avec celle du maïs non gelé. La gelée était assez forte pour que les cellules dans les pointes des feuilles et quelquefois dans toute la feuille, soient décomposées à tel point que la plante avait l'air sec et fané. Quant aux tiges, elles n'étaient que très peu affectées. L'ensilage donné par ce blé d'Inde légèrement gelé était de bonne qualité et paraissait avoir un peu plus de fibres et d'hydrates de carbone que l'autre, mais un peu moins d'acidité, de protéine, de matière grasse et d'humidité. La différence était très faible, cependant.

Quand, pour quelque raison, on laisse le maïs en veillottes dans le champ pendant deux ou trois mois avant de l'ensiler, il est beaucoup plus difficile d'obtenir un bon ensilage. On a effectué des expériences pendant plusieurs années pour voir si l'on peut obtenir un bon ensilage dans ces conditions; les matériaux étaient ensilés vers le 1er janvier dans de petits silos d'une demi-tonne. A mesure que l'on projetait le blé d'Inde dans un silo on y ajoutait de l'eau, tandis que dans un autre silo on le mettait sec, tout comme il sortait du champ. Les résultats n'ont pas été très satisfaisants; la qualité était de passable à pauvre, et dans un cas les matériaux étaient impropres à l'alimentation. Dans aucun cas, du reste, les vaches n'ont mangé avec avidité de ce blé d'Inde très sec et gelé, mais dans ces petits silos d'essai la quantité d'eau qui peut être absorbée par la petite quantité de blé d'Inde est si faible que l'eau ajoutée ne paraissait avoir aucune utilité. L'eau passait à travers les fourrages si rapidement qu'elle n'était pas absorbée comme elle le serait dans un grand silo. Eckles, du Missouri, recommande d'ajouter environ une tonne d'eau à chaque

tonne de maïs qui a déjà été séché sur le champ. Hutcheson et Wolfe, de Virginie, recommandent deux fois autant d'eau, par poids, qu'il y a de fourrages à conserver. L'ensilage de maïs sec et gelé n'est pas à recommander, mais si on le fait, alors il faut ajouter suffisamment d'eau pour que la quantité d'humidité soit à peu près égale à celle que contient le maïs coupé à l'état pâteux.

Combien de temps l'ensilage de maïs peut-il se conserver?

Les expériences effectuées dans des petits silos d'une demi-tonne à la Ferme expérimentale centrale d'Ottawa ont démontré que l'ensilage de maïs peut se conserver au moins quatre ans en excellent état. Lorsque les circonstances exigent l'emmagasinage d'un surcroît d'ensilage ou la conservation d'une partie de cet ensilage plusieurs années, il est évident qu'on peut le faire sans risque.



La moissonneuse à maïs avec monte-charge.

LE CHANVRE

Le chanvre, qui est une plante d'origine asiatique, se cultive surtout pour la production de la filasse. Cette filasse est employée dans la fabrication de grosse toile et de cordages. La graine est employée comme nourriture pour les oiseaux en cage. Les feuilles et les fleurs donnent une préparation narcotique connue sous le nom de bhang ou hachisch qui est vendue par les pharmaciens sous le nom de *Cannabis indica* et dont on se sert en Orient pour ses propriétés enivrantes, lorsqu'elle est mâchée ou fumée.

Le chanvre n'est pas cultivé pour l'alimentation des bestiaux, mais comme il produit beaucoup et qu'il exerce un effet étouffant sur les mauvaises herbes, on a essayé de l'ensiler. L'odeur de ce chanvre ensilé ressemblait à celle de fourrages fraîchement coupés et son apparence était assez bonne, mais il contenait beaucoup de fibres et les vaches ont refusé de le manger. Il serait donc peu sage d'essayer d'ensiler le chanvre.

86417—5½

TOPINAMBOURS

Les topinambours, aussi appelés artichauts de Jérusalem ou tournesols d'Amérique, ressemblent par leurs parties aériennes au tournesol ou soleil ordinaire, mais la pousse est beaucoup plus fine, les tiges plus petites, de même que les feuilles et les fleurs. C'est aussi une plante vivace, tandis que le soleil est une plante annuelle.

Le topinambour est une plante assez singulière; elle produit une quantité considérable d'aliments aussi bien au-dessus du sol que dans la terre. La partie souterraine pousse sous forme de petits tubercules blancs dont la composition ressemble à celle des pommes de terre. Ces tubercules sont parfois employés pour la nourriture de l'homme aussi bien que pour celle des bestiaux, spécialement des porcs, qui se chargent de fouiller dans le sol pour les trouver. Les tubercules laissés dans le sol se développent et produisent une récolte l'année suivante. Pour cette raison ils sont difficiles à extirper après qu'ils se sont établis, et ils peuvent devenir nuisibles.

Les tubercules sont plantés en touffes, à trois pieds d'espacement en tous sens. On met un tubercule par pied et il faut environ 400 livres de tubercules de grosseur moyenne pour planter un acre. Après la plantation, la récolte est traitée de la même façon que les tournesols. On peut la biner à intervalles fréquents jusqu'à ce que les pieds aient environ deux pieds de hauteur. Le topinambour craint moins la gelée que le tournesol et beaucoup moins que le maïs.

La récolte peut être coupée et ensilée lorsque les pieds commencent à fleurir. L'ensilage est à peu près de la même qualité que celui de tournesol. La culture du topinambour a été recommandée avec beaucoup d'ardeur de temps à autre dans certains districts, mais cette plante n'est jamais devenue très populaire.

CHOU FRISÉ VERT

Le chou frisé vert ou chou d'Ecosse (en anglais *Kale*) est un membre de la famille des moutardes. Il ressemble à la navette mais il est un peu plus gros. C'est une récolte à pousse rapide, comme la navette, et elle peut être utilisée comme plante intercalaire lorsque les autres récoltes échouent. Le chou frisé est peu cultivé aujourd'hui; on en faisait autrefois un très gros emploi pour la nourriture de l'homme, sous forme de soupes et de salades. Lorsqu'on le donne au bétail on le fait généralement paître sur place, de la même façon que la navette. On le sème en rangs, à 20 pouces d'espacement, à raison de 4 livres à l'acre. Il est essentiel de biner la récolte pour tenir les mauvaises herbes en échec.

Le chou frisé a donné un bon ensilage pendant les cinq années d'essai auxquelles cette récolte a été soumise. Il a été ensilé dans de petits silos d'une demi-tonne, immédiatement après avoir été apporté du champ. Le fourrage était haché et foulé avec le pied dans le silo. L'ensilage avait une odeur légère d'acidité ou de fermentation et les vaches en étaient très friandes. Le chou frisé contient une très forte proportion d'humidité, en moyenne de 85·8 pour cent.

Pour conserver cette humidité, on a ajouté dix pour cent de paille au moment de la mise en silo dans certaines expériences, mais la qualité du mélange, à en juger par la moyenne de quatre années d'expérience, n'était pas aussi bonne que celle du chou frisé seul. La proportion d'humidité dans le mélange était réduite de 5 pour cent mais il n'était pas aussi appétissant; dans un cas même, les vaches ont mangé le chou et ont laissé la paille.

Lorsqu'il n'y a pas d'autres plantes à ensiler et que l'on désire une récolte à pousse rapide, on peut se servir du chou frisé, mais nous ne le recommandons pas comme récolte générale pour l'ensilage.

BETTERAVES FOURRAGÈRES

Les collets et les feuilles (queues ou verts) des betteraves fourragères fournissent une grosse quantité de nourriture. Lorsque la récolte rapportait 31·2 tonnes de racines par acre, les collets pesaient 5·0 tonnes. Le pourcentage de matière sèche dans les collets est un peu plus élevé que dans les racines; la matière sèche totale était donc de 3·3 tonnes par acre de racines et de ·67 tonne dans les collets.

Les collets sont généralement consommés dans le champ ou enlevés et distribués dans les quantités désirées; parfois cependant, on les ensile. Dans ce cas, il faut prendre certaines précautions si l'on veut obtenir de bons résultats. Le point le plus important est de laisser les collets sécher quelque peu avant de les mettre en silo. Les collets de betteraves fourragères contiennent trop d'humidité pour que l'on puisse les ensiler directement; il est nécessaire de les faire sécher une semaine avant de les ensiler. Si on les ensile immédiatement après l'arrachage, les tiges font un très pauvre ensilage, à mauvais goût et sans valeur. Il faut avoir soin d'enlever autant de terre que possible en secouant les collets et en les mettant en tas dès qu'on les enlève des betteraves. Il n'est pas nécessaire de couper les tiges avec le hache-fourrage, mais il faut fouler énergiquement dans le silo. Humphrey du Wisconsin recommande de mélanger un poids égal de maïs avec les collets de betteraves pour l'ensilage.

Des racines de betteraves fourragères ont été réduites en pulpe et foulées dans un petit silo expérimental; l'odeur de cet ensilage paraissait être assez bonne, et cependant, les vaches ont refusé d'en manger. Comme la conservation des racines peut se faire plus économiquement dans un caveau que dans un silo, il n'y a rien à gagner à ensiler des betteraves fourragères.



Le millet fait un bon ensilage, à condition d'être ensilé dès que la récolte est bien épiée. Cette photographie représente le millet Proso qui est une bonne variété pour l'ensilage.

MILLET

Il y a beaucoup de plantes désignées sous le nom de millet, par exemple, le millet queue-de-renard, le millet japonais ou pied de coq, le millet proso, le millet perlé, etc. La culture de cette récolte remonte à la plus haute antiquité. Hutcheson et Wolfe dans leur livre *Production of Field Crops* parlent de millets qui étaient employés par les habitants lacustres de Suisse dans l'âge de pierre et par les Chinois dans les cérémonies religieuses, vers 2700 av. J.-C. La plante fut introduite sur le continent de l'Amérique du Nord vers 1849.

Les millets étaient, jusqu'à des temps relativement récents, une source très importante de céréales pour l'homme et ils sont encore très employés dans l'Inde, la Chine et le Nord de l'Afrique, quoiqu'ils aient été remplacés en grande partie par d'autres céréales en ces dernières années. Dans l'Amérique du Nord les millets sont cultivés presque exclusivement pour la production de fourrage. Leur pousse rapide permet de les utiliser comme plantes intercalaires, pour remplacer d'autres récoltes qui ont échoué.

Le millet exige un climat assez chaud. Il faut donc éviter de le semer trop tôt au printemps. On sème la graine à environ un pouce de profondeur, à raison de 25 à 30 livres par acre. On obtient une récolte pour le foin ou l'ensilage au bout de 70 à 80 jours. Il n'est pas rare d'avoir des rendements de 9 tonnes de fourrage vert et de 3·5 tonnes de foin fané dans les régions adaptées à cette récolte.

Le millet peut faire un bon ensilage. Il a été ensilé à Ottawa en petits silos d'une demi-tonne dès que la plante était complètement épiée. L'ensilage était de bonne qualité et les animaux le mangeaient avec avidité. Le millet peut ainsi faire un ensilage très satisfaisant en l'absence du maïs ou d'autres récoltes.

AVOINE ET MÉLANGES D'AVOINE, DE POIS ET DE VESCES

On est mal renseigné sur l'origine de l'avoine. On sait cependant que cette plante existait au commencement de l'ère chrétienne et l'on croit qu'elle a été cultivée tout d'abord dans les parties orientales de l'Europe ou en Asie occidentale. Les pois sont indigènes à l'Italie et ils sont cultivés dans l'Orient depuis un temps immémorial; en fait, l'on considère que c'est l'une des plus anciennes des plantes cultivées. Les vesces sont indigènes à la région méditerranéenne.

Dans les régions les plus fraîches du Canada, il est probable que l'avoine, ou les mélanges d'avoine et de pois, ou d'avoine, pois et vesces (ce dernier est parfois appelé le mélange A.P.V.) s'ensilent mieux que le maïs ou le tournesol. L'avoine est souvent employée seule mais le fourrage n'a pas une aussi bonne qualité que celui des autres mélanges. Cependant, dans les provinces des Prairies l'avoine est très cultivée comme fourrage vert à la place du foin "cultivé" et elle est souvent mise en silo. Dans de bonnes conditions, on peut compter obtenir jusqu'à 10 tonnes de fourrage vert à l'acre.

Assolements, engrais et pratiques de culture recommandées pour l'avoine ou l'avoine et les pois

L'avoine, les mélanges d'avoine et de pois, ou d'avoine, de pois et de vesces, peuvent se cultiver après n'importe quelle récolte dans l'assolement. Ils suivent le gazon ou le grain, ou ils peuvent être utilisés comme plante intercalaire ou foin annuel au cas où la récolte de foin ne donnerait rien. Les mélanges peuvent être employés comme plante-abri pour les semis de graines de mélanges de graminées fourragères et de trèfle, mais il est préférable d'employer comme plante-abri une récolte unique de grain, soit le blé, l'orge ou l'avoine.

L'avoine, de même que les mélanges d'avoine, de pois et de vesces, n'exige pas autant de fumier ni d'engrais chimiques que le maïs ou le tournesol. Une application de 10 tonnes de fumier de ferme suffit, à moins que le sol ne soit

extrêmement pauvre. Une quantité excessive de fumier peut faire verser la récolte et, dans ce cas, celle-ci se coupe difficilement et la qualité de l'ensilage en souffre, car les feuilles et les tiges du grain versé se souillent de terre et se couvrent de moisissure. A défaut de fumier, une application de 300 livres à l'acre d'un engrais 2-12-6 peut être employée utilement. Pour compléter une petite application de fumier, le superphosphate seul, à raison de 200 livres à l'acre, peut être utile.



Dans les régions fraîches où le blé d'Inde pousse mal, un mélange d'avoine et de pois fait un ensilage satisfaisant. Lorsque l'état de la récolte le permet, on fera bien de la couper à la moissonneuse à grain. La récolte doit être ensilée lorsque l'avoine est au début de l'état pâteux.

Le labour d'automne est bien préférable au labour de printemps, sur sols légers aussi bien que sur sols argileux, mais surtout sur ces derniers. Lorsque la récolte doit être semée sur chaume et que ce chaume est sale, on fera bien de labourer vers la fin de l'été ou au commencement de l'automne, dès que la récolte précédente a été enlevée et de scarifier tout l'automne. Les scarifiages ou hersages doivent être exécutés à intervalles suffisamment fréquents pour empêcher la pousse des mauvaises herbes, disons tous les huit ou dix jours. Lorsque ces récoltes viennent après une récolte sarclée, il n'est pas nécessaire de labourer. En fait, lorsqu'il y a des mauvaises herbes annuelles, il est préférable de biner ou de disquer plutôt que de labourer afin de ramener à la surface du sol les graines viables de mauvaises herbes. Cependant, dans les régions infestées par la pyrale du maïs, il est nécessaire de labourer le chaume de maïs pour détruire l'insecte. Au printemps, il faut disquer ou scarifier la terre dès qu'elle est dans l'état voulu, et semer la récolte à une profondeur d'environ deux pouces.

L'avoine se sème à raison de 2½ boisseaux à l'acre. Lorsqu'on emploie un mélange de pois et d'avoine, on met 2 boisseaux d'avoine et 1 boisseau de pois à l'acre. Dans les districts où les vesces poussent bien, la quantité de pois pourrait être réduite à ¾ d'un boisseau et l'on ajoute ¼ de boisseau de graine de vesces. L'un ou l'autre de ces mélanges peut être semé à raison de 3 boisseaux par acre. Les variétés recommandées sont les avoines Banner ou Victoire, les pois Arthur, McKay ou Chancellor et les vesces communes.

Récolte et ensilage de l'avoine ou de l'avoine et des pois

Lorsque l'état de la récolte le permet, la moissonneuse à grain peut être employée pour la coupe. L'emploi de cette machine économise beaucoup de travail, car les gerbes se manient beaucoup plus aisément et plus rapidement que les bottes non liées. Dans quelques cas, cependant, la récolte est tellement versée qu'il est impossible de la couper à la moissonneuse et l'on est obligé de se servir de la faucheuse. Dans ces circonstances, on est obligé de mettre les fourrages fauchés en bottes dans le champ, ce qui exige beaucoup de travail supplémentaire. Quel que soit le mode de coupe, les fourrages sont charriés au silo où ils sont hachés et jetés dans le silo.

Il est bon de couper l'avoine ou l'avoine, les pois et les vesces pour les mettre en silo dès que l'avoine est arrivée au commencement de l'état pâteux. Dans les expériences qui ont été effectuées, la récolte a donné de bons résultats, coupée à l'état laiteux ou à l'état pâteux, mais comme la qualité de l'ensilage est un peu meilleure à l'état pâteux, et comme le rendement par acre est un peu plus élevé, on recommande cette phase de maturité. Dans une expérience, on a dû différer la coupe à cause des pluies continuelles jusqu'à ce que l'avoine fût presque mûre. Il en est résulté un fourrage très sec, qui a donné un ensilage moisi, d'une qualité très inférieure. Il faut bien se garder de laisser la récolte se faner excessivement entre la coupe et la mise en silo. Il n'y a rien à gagner à la faire faner et parfois tout à perdre, surtout lorsque la récolte est dans un état avancé de maturité. Chose bien certaine, il ne faut pas laisser la récolte séjourner sur le champ après la coupe plus de deux ou trois heures avant de la mettre en silo. Il a été effectué des expériences dans lesquelles on laissait la récolte exposée sur le champ pendant cinq heures après la coupe. La qualité de la récolte n'en a pas souffert lorsque l'avoine était dans l'état laiteux, mais lorsque la coupe était retardée jusqu'à l'état pâteux, on obtenait un ensilage très moisi, tout à fait immangeable. Evidemment, les fourrages fanés étaient devenus trop secs et la moisissure s'est développée.

L'addition d'eau au mélange d'avoine, de pois et de vesces au moment de la mise en silo n'améliore pas la qualité des fourrages; elle peut même la détériorer beaucoup. Il a été effectué des expériences sur ce point: lorsque l'avoine était coupée à l'état laiteux et que l'on y ajoutait 15, 20 et 30 pour cent d'eau, on obtenait un très mauvais ensilage, d'autant plus mauvais que la quantité d'eau était plus forte. Lorsqu'on ajoutait 15 pour cent d'eau, la qualité de l'ensilage était passable, mais pas meilleure que celle des fourrages qui n'avaient pas reçu d'eau. Même lorsque l'avoine était à l'état pâteux, l'addition d'eau n'a pas donné un ensilage satisfaisant. Quelques jours de plus ou de moins dans la croissance de l'avoine font une différence considérable dans sa maturité et dans la quantité d'humidité qu'elle renferme. Les expériences poursuivies à la Ferme centrale d'Ottawa ont démontré que la teneur en humidité des fourrages joue un rôle très important dans le succès ou l'insuccès de l'ensilage. Dans certaines expériences où la quantité d'humidité était de 62 pour cent, on a trouvé qu'elle était beaucoup trop faible pour faire un ensilage satisfaisant; dans d'autres expériences où elle atteignait 87 pour cent, elle était trop élevée. Une proportion d'humidité de 75 pour cent paraît être la meilleure pour l'ensilage de l'avoine. Il faut hacher

l'avoine en morceaux de ½ à 1 pouce et la souffler dans le silo. On recommande de l'épandre uniformément sur toute la surface du silo et de la fouler aux pieds énergiquement.

Lorsque le mélange d'avoine, de pois et de vesces a été mis dans le petit silo d'essai d'une demi-tonne sans être haché, on a obtenu un ensilage moisi, tout à fait immangeable. Lorsque le fourrage était haché en longueurs de trois quarts de pouce, l'ensilage était de bonne qualité. La qualité de l'ensilage conservé pendant 3, 7 et 9 mois dans le silo était uniformément excellente, indiquant que ces durées de conservation n'ont aucun effet sur la qualité.

POMMES DE TERRE

Il se produit beaucoup de pommes de terre dans toutes les provinces canadiennes. Cette récolte est généralement employée pour la nourriture de l'homme mais les petits tubercules ou ceux de qualité inférieure sont souvent utilisés pour l'alimentation du bétail. En fait, lorsque le prix de vente est bas, on peut même employer pour cela des tubercules de bonne qualité. Les pommes de terre contiennent environ deux fois autant de matière sèche que les navets ou les betteraves fourragères et plus de deux fois autant d'éléments nutritifs digestibles. Elles valent mieux pour les porcs que pour les autres bestiaux, mais on peut aussi les employer en quantités limitées pour les vaches, les moutons et les chevaux. Il ne faut les donner qu'en petites quantités aux vaches laitières parce qu'il est à craindre que le lait ne prenne mauvais goût et que la qualité du beurre ne se détériore. Il faut bien se garder de donner aux bestiaux des germes de pommes de terre, des tubercules verts, pas plus que l'eau dans laquelle les patates ont bouilli à cause de la présence de la solanine, qui est une substance toxique, mauvaise pour les êtres humains comme pour les bestiaux.

Les pommes de terre n'ont jamais été beaucoup employées pour l'ensilage. Ensilées seules, à la ferme expérimentale centrale, elles ont donné un produit qui n'avait aucune valeur. Une quantité considérable de jus sortait du silo peu après le remplissage et il ne restait qu'une très petite quantité de la masse originale lorsque le silo était ouvert cinq mois après le remplissage. Les pommes de terre s'étaient légèrement réduites et paraissaient avoir une texture liégeuse. L'ensilage avait une odeur légèrement putride et les vaches refusaient d'en manger.

Lorsqu'on mélangeait une partie par poids de pommes de terre avec une partie de luzerne verte, l'ensilage résultant était excellent. L'odeur était agréable avec une légère indication de fermentation. Les vaches ont mangé ce fourrage avec avidité. Il en a été de même d'un mélange semblable de pommes de terre et de trèfle rouge fraîchement coupé. Lorsque les patates étaient mélangées avec de la paille même dans la proportion d'une partie de paille par volume à une partie de patates, l'ensilage était très sec. L'odeur était agréable, cependant, et la saveur bonne. Les pommes de terre mélangées, une partie par volume avec une partie de foin de trèfle rouge et de mil, ont donné un ensilage un peu meilleur que lorsqu'elles étaient mélangées avec de la paille, mais pas aussi bon que lorsqu'on se servait de luzerne ou de trèfle frais dans le mélange. Par contre, lorsqu'on mélangeait une partie par poids de blé d'Inde avec une partie de pommes de terre, l'ensilage était très bon.

Certains investigateurs disent avoir obtenu de bons résultats en mélangeant 2 pour cent par poids de farine de maïs avec de la pulpe de pommes de terre crues, mais les essais de ce même mélange à la Ferme expérimentale fédérale de Fredericton, Nouveau-Brunswick, n'ont pas donné un très bon ensilage. Les porcs pesant plus de 100 livres ont consenti à en manger, mais ils n'ont pas bien profité. Il y a une perte considérable de matière sèche par fermentation quand on ensile des patates crues. D'un silo-fosse où l'on avait mis ensemble, à titre

d'essai, 60 barils de pommes de terre, contenant 2,363 livres de matière sèche, et 495 livres de farine humide de maïs, on n'a sorti que 1,345 livres d'ensilage. La perte était donc de 43 pour cent.

A Fredericton, Nouveau-Brunswick, l'ensilage des pommes de terre cuites a très bien réussi. On avait fait cuire 40 barils de pommes de terre dans un petit autoclave, 4 barils à la fois, et on les avait tassées dans un silo-fosse mesurant 8 pieds de long, 2½ pieds de profondeur et 4 pieds de large au fond. La masse de patates a été recouverte de paille et de terre et on avait eu soin de fouler solidement la terre autour des bords au fur et à mesure que l'ensilage se tassait, pour expulser l'air. L'ensilage s'est conservé en excellent état quoique l'on n'eût employé aucune substance préservative et il n'y a eu que relativement peu de perte. Il était très appétissant et a été consommé avec avidité par les porcs de tout âge. Dans des essais d'alimentation de porcs, l'ensilage de patates cuites, donné avec du grain et du lait écrémé ou de la farine de poisson, équivalait à 30·71 d'orge, c'est-à-dire que 100 livres de patates cuites, sous forme d'ensilage contenant 24·71 livres de matière sèche, valaient 30·71 livres d'orge moulue. Malheureusement, la cuisson des patates exige un appareil spécial que l'on ne trouve pas sur la plupart des fermes.

Ces essais d'ensilage de pommes de terre indiquent les méthodes qui donnent de bons résultats. L'ensilage de patates n'est pas recommandé comme pratique générale, mais quand on a un surplus de cette récolte, il est possible de l'utiliser pour l'alimentation du bétail en suivant les bons procédés.

CONSOUDE ÉPINEUSE

La consoude épineuse est une plante fourragère peu connue, quoiqu'elle soit parfois cultivée dans certains districts. L'espèce ordinairement cultivée pour le fourrage est la consoude épineuse géante.

Il n'a été fait qu'une seule expérience avec cette récolte, et l'ensilage a été un échec complet. La proportion d'humidité dans la récolte au moment de l'ensilage était de 92 pour cent. Les matériaux ont pourri dans le silo, ils avaient une odeur très désagréable et étaient tout à fait immangeables. Sans doute, une expérience ne suffit pas pour que l'on puisse se prononcer, mais il y a peu de raison de croire que la consoude épineuse devienne jamais une récolte populaire pour l'ensilage.

TRÈFLE ROUGE

Le trèfle rouge est une plante européenne, probablement introduite aux Etats-Unis peu avant 1747. C'est la légumineuse la plus cultivée dans les régions humides du Canada. C'est généralement une plante bisannuelle; parfois elle persiste trois ans ou plus. Le trèfle rouge est cultivé en mélange avec le mil et il est très employé pour l'alimentation des bestiaux. Comme c'est une légumineuse, il a la faculté de capter l'azote dans l'atmosphère pour l'emmagasiner dans les nodules de ses racines, et il est donc très utile pour améliorer la fertilité du sol. Le trèfle rouge est très employé comme plante d'ensilage dans certaines parties du Canada.

Le trèfle rouge se plaît surtout dans les régions où il pleut beaucoup. Il n'est que peu cultivé dans les provinces des Prairies du Canada. Il résiste assez bien au froid, à condition d'employer des espèces résistantes. Il se plaît sur toutes sortes de sols, mais surtout sur les sols assez lourds, bien égouttés, fertiles et riches en chaux. On le sème avec une plante-abri de blé, d'avoine ou d'orge à raison de 10 livres par acre ou, plus souvent, en mélange de 8 livres de trèfle rouge, 2 livres de trèfle d'alsike et 10 livres de mil.

Récolte et mise en silo du trèfle rouge

Le trèfle rouge fait un ensilage excellent, surtout lorsqu'il est coupé en pleine floraison et qu'il est ensilé immédiatement, mais les règles à suivre ne sont pas aussi strictes que pour la luzerne ou le sarrasin, où il est essentiel de suivre certaines méthodes si l'on veut obtenir de bons résultats.

Il vaut mieux peut-être ensiler le trèfle rouge immédiatement après la coupe, mais un fanage en andains d'une durée de cinq ou six heures n'enlève que peu de chose à la qualité de la récolte. On peut même le laisser plus longtemps dans certaines conditions, mais il faut éviter un séchage excessif. Une expérience a été effectuée dans laquelle le trèfle rouge est resté en andains deux jours avant la mise en silo, pendant lesquels il a essuyé un orage de trois quarts de pouce de pluie. Dans un silo on a ajouté 50 pour cent par poids d'eau et dans un autre 50 pour cent de trèfle fraîchement coupé à la récolte fanée. Dans les deux cas l'ensilage était de bonne qualité.



Le trèfle rouge fait un ensilage très satisfaisant, à condition d'être coupé en pleine floraison. Le trèfle d'alsike est très semblable, mais il vient mieux que le trèfle rouge sur les sols plus acides et humides et fait un excellent ensilage lorsqu'il est coupé en pleine floraison.

Un fanage excessif avant l'ensilage a résulté en un échec complet. Lorsqu'on laissait le trèfle rouge six jours dans le champ avant de l'ensiler, l'ensilage était immangeable. Cette expérience avait été entreprise pour voir s'il était possible de sauver du trèfle pendant une période très pluvieuse, où il lui serait impossible de sécher. On éviterat sans doute de grosses pertes si l'on pouvait en faire un bon ensilage. Malheureusement, les résultats de cette expérience, même lorsque l'on ajoutait de l'eau, ont été très mauvais.

On a essayé d'ensiler du trèfle rouge sans le faire passer par le hache-fourrage. On risque en ce faisant d'obtenir un ensilage de qualité inférieure. Une

précaution essentielle quand on adopte cette pratique est de couper la récolte lorsqu'elle a atteint la pleine floraison et de la mettre immédiatement en silo. Il faut aussi avoir bien soin de fouler énergiquement le fourrage dans le silo. Si on laisse la récolte sur pied après qu'elle a atteint la phase de la pleine floraison ou si on la laisse se faner à l'excès dans le champ, l'ensilage est mauvais.

De même que les autres légumineuses, le trèfle rouge peut exiger un traitement spécial au moyen d'hydrates de carbone ou d'acides. Pour toutes les légumineuses ou les récoltes riches en protéine, on peut appliquer les traitements recommandés pour la luzerne, à la page 20.

LE SOJA

Le soja est une plante indigène à l'Asie orientale. On croit qu'elle a été introduite dans l'Amérique du Nord vers 1800. Elle est très cultivée en Chine et au Japon où elle constitue une denrée alimentaire pour l'homme. Au Canada on la cultive principalement dans le centre et le sud-ouest de l'Ontario, mais sa culture se propage à d'autres parties du Canada, à mesure que l'on introduit des variétés améliorées. Sa graine est utilisée pour l'alimentation du bétail. Elle contient environ 17 pour cent d'huile qui est extraite et employée dans la fabrication de savons, de peintures et de toutes sortes de produits alimentaires. La plante verte peut être utilisée comme foin, pâturage ou ensilage. Le soja destiné à être ensilé est planté avec un semoir à grain, en rangs espacés de 30 pouces et à espacement d'environ trois pouces entre les pieds dans ces rangs. Ceci exige environ 30 livres de graine à l'acre.

Le soja devrait être ensilé lorsque les gousses sont bien remplies, mais avant que les feuilles commencent à jaunir. On peut l'ensiler seul, ou avec un mélange de maïs, comme la chose se pratique souvent. On peut mélanger ces deux plantes dans n'importe quelle proportion, mais comme le maïs est une plante presque idéale pour l'ensilage on peut l'employer en quantités relativement plus considérables. Un mélange de trois parties de maïs à une partie de soja produit un ensilage d'excellente qualité.

TOURNESOL (GRAND SOLEIL)

On admet généralement que le tournesol est indigène à l'Amérique du Nord. Il était employé comme nourriture par les Indiens d'Amérique qui en mangeaient les graines crues ou après les avoir broyées et mélangées avec d'autres graines dans des gâteaux plats, qu'ils faisaient sécher au soleil. Champlain en 1615 a trouvé des cultures de tournesol dans le voisinage de la Baie Georgienne. Les Indiens se huilaient les cheveux avec l'huile qu'ils extrayaient des graines.

Le tournesol a été très employé comme plante ornementale; les graines sont très utiles pour l'alimentation des oiseaux et des volailles. Elles sont aussi utilisées pour la nourriture de l'homme et comme aliment concentré pour les bovins. Ce n'est que dans les années relativement récentes que le tournesol a été ensilé. Lorsqu'il est cultivé pour la production de la graine il n'est pas rare d'obtenir des rendements de 30 à 60 boisseaux par acre; quant à l'ensilage, le rendement peut atteindre de 15 à 25 tonnes par acre.

L'ensilage de tournesol n'est pas aussi savoureux que celui de maïs. Les vaches s'y habituent assez vite cependant et la production de viande ou de lait est généralement bien maintenue. Ces deux récoltes ont à peu près la même valeur alimentaire, mais le tournesol a une tendance à stimuler le fonctionnement des reins.

Sol et climat

Le tournesol s'accommode de bien des conditions différentes, mais il préfère les régions fraîches et humides. Il vient bien dans des conditions de température

et d'humidité qui interdisent presque complètement la culture du maïs. Il donne aussi de meilleurs rendements sur sols argileux et lourds que le maïs. Cependant le maïs, partout où il vient bien, est préférable au tournesol.

Assolements, engrais et pratiques de culture pour le tournesol

Les meilleurs modes de culture pour le tournesol sont en général les mêmes que pour le maïs, déjà décrits en détail dans un chapitre précédent de ce bulletin. On peut se servir d'un semoir à grain pour semer la récolte; on bouche un nombre suffisant de tuyaux pour que les rangs soient espacés de 30 à 35 pouces.

La quantité de semence employée est d'environ 10 livres par acre. La variété la plus cultivée est le Géant de Russie. On peut semer un peu plus tôt que pour le blé d'Inde; la meilleure époque est à partir de la mi-mai jusqu'à la fin du mois. Comme pour le maïs on peut herser la terre avant la levée de la récolte et de nouveau lorsque les tournesols ont environ trois pouces de hauteur afin de détruire les mauvaises herbes annuelles. Il faut biner et sarcler à intervalles pendant toute la saison afin de tenir les mauvaises herbes en échec. Ces façons d'entretien sont surtout nécessaires au commencement de la saison. Plus tard dans la saison les tournesols qui sont une excellente plante étouffante tiennent les mauvaises herbes en échec. Si les premiers binages sont bien exécutés la terre peut rester relativement propre.



Les tournesols s'accommodent mieux d'un climat frais que le maïs et poussent mieux que celui-ci sur terre argileuse lourde. On les ensile lorsque de 50 à 60 pour cent des plantes sont en fleurs.

Les tournesols ont une pousse très luxuriante, mais on a obtenu de plus gros rendements en éclaircissant les plantes à six pouces d'espacement dans les rangées. Sur terre lourde ou là où la plante n'atteint pas son maximum de pousse la récolte non écimée rapporte plus que l'autre. Le tableau suivant donne les résultats des expériences effectuées à Ottawa et à Kapuskasing, Ontario.

L'ensilage du tournesol

Le meilleur moment pour couper les tournesols est lorsque de 50 à 60 pour cent des plantes sont en fleurs. A cette phase la récolte contient une plus forte proportion de matière sèche qu'à une phase moins avancée et elle est aussi plus

facile à manutentionner que lorsqu'elle est plus mûre. Si on laisse les têtes des tournesols se développer jusqu'à ce que les graines soient à l'état pâteux, les tiges sont trop lourdes de la tête et se coupent et se manutentionnent malaisément dans le champ. Il est difficile également de faire passer les grosses têtes à travers la gorge du hache-fourrage.

On a essayé d'ensiler les tournesols à trois phases différentes:—phase des boutons, mi-floraison (50 pour cent) et pleine floraison et l'ensilage a toujours été bon. Lorsque la récolte est très verte il est parfois bon de la laisser sécher toute une journée sur le champ avant de l'ensiler. Nous n'avons eu aucune difficulté à faire un bon ensilage de tournesol, mais c'est lorsque la récolte est coupée au moment où de 50 à 60 pour cent des plantes sont en fleurs qu'elle donne les meilleurs résultats.

TABLEAU 8—EFFET DE LA DISTANCE D'ÉCLAIRCISSAGE SUR LE RENDEMENT DES TOURNESOLS

Traitement	Ottawa, Ont.		Kapus-kasing, Ont.
	Terre sablonneuse (5 ans)	Sol argileux (9 ans)	Sol argileux (6 ans)
	tonnes	tonnes	tonnes
Pieds éclaircis à 10″ dans la rangée	16·50	-	-
Pieds éclaircis à 6″ dans la rangée	17·27	-	-
Pieds éclaircis à 3″ dans la rangée	17·31	12·92	10·91
Pieds non éclaircis	16·88	15·62	12·03

LE MÉLILOT (TRÈFLE D'ODEUR)

Le mélilot à fleurs blanches et le mélilot à fleurs jaunes sont les deux espèces le plus généralement cultivées, mais on en connaît au moins vingt espèces différentes. L'histoire de cette plante remonte au moins à deux mille ans. Elle est indigène à l'Europe, à l'Afrique et à l'Asie et a été introduite d'Europe en Amérique du Nord en 1738. Elle n'a reçu d'abord que très peu d'attention, on considérait même que c'était une mauvaise herbe, mais elle a pris depuis une place importante comme plante de grande culture.

Le mélilot, qui est une légumineuse, a, comme les autres plantes de cette famille, la faculté de capter l'azote libre de l'air et de l'emmagasiner dans ses tissus, ajoutant ainsi au sol un élément très important et assez coûteux. Il fait une excellente plante à pâturage. Il cause rarement la météorisation des animaux, différant en cela des autres trèfles et de la luzerne. Les animaux n'en sont pas friands tout d'abord, sans doute à cause de son goût amer, mais ils s'y habituent graduellement au bout de quelques jours.

Coupé au bon moment, avant que les tiges deviennent trop grossières et ligneuses, le mélilot fait un foin d'une qualité passable. Il se fane difficilement cependant et n'est pas aussi bien vu pour la production du foin que la luzerne ou le trèfle rouge.

Les apiculteurs savent depuis longtemps que le mélilot est une bonne plante mellifère. Il produit de trois à cinq boisseaux à l'acre lorsqu'il est cultivé pour la graine. C'est une très bonne plante pour l'ensilage.

Le rendement du mélilot n'a pas été très élevé sur la Ferme expérimentale à Ottawa; la moyenne a été de deux tonnes de foin par acre contre deux tonnes et demie pour le trèfle rouge et trois tonnes et demie pour la luzerne. Une quantité de deux à trois tonnes de foin de mélilot par acre peut être considérée comme un assez bon rendement.

Assolements, engrais et pratiques de culture recommandés pour le mélilot

Le mélilot vient après une récolte de grain dans l'assolement. On le sème généralement avec une plante-abri de blé, d'orge ou d'avoine et il fournit un peu de pâturage après que le grain a été coupé si la saison est favorable. Il faut se garder de le laisser paître trop ras. L'année qui suit les semis, on peut employer la récolte pour le foin, le pâturage, la semence ou l'ensilage.

Il est presque impossible de cultiver le mélilot sur sols acides. En fait, la récolte est plus sensible à l'acidité du sol que n'est la luzerne. Si le sol est acide, une application de une à deux tonnes de pierre à chaux broyée est généralement nécessaire pour corriger cet état. Le mélilot pousse sur les sols relativement pauvres, mais il ne donne un gros rendement que sur ceux qui sont dans un état raisonnable de fertilité. Dans la plupart des conditions, l'engrais ou le fumier appliqué à la récolte de grain ou de maïs qui précède le mélilot suffit pour les besoins du mélilot. Si la fertilité est très faible une application en couverture de 8 tonnes de fumier par acre ou de 300 livres d'un mélange commercial 2-12-6 peut être utile.

Comme le mélilot se sème généralement avec le grain comme plante-abri les traitements de culture sont nécessairement les mêmes que pour l'avoine ou les mélanges d'avoine, pois et vesces décrits à la page 38 de ce bulletin. Les légumineuses contiennent d'habitude quelques graines à enveloppe dure qui sont imperméables à l'humidité et par conséquent lentes à germer. On a vu des graines dures rester inertes plusieurs années dans la terre. C'est un des moyens pourvus par la nature pour maintenir l'espèce dans des conditions adverses. On rend ces graines dures perméables à l'humidité et on stimule leur germination en scarifiant ou en grattant la surface. Le scarifiage est donc devenu une pratique très répandue, qui aide beaucoup à augmenter l'épaisseur de la récolte et réduit les frais de production.



Le mélilot s'ensile plus aisément qu'il ne se fane. Pour l'ensilage, on le coupe à la moissonneuse-lieuse dès que la moitié environ des plantes commencent à fleurir.

La graine scarifiée est généralement plantée à raison de 12 à 15 livres par acre, tandis que celle qui n'est pas scarifiée se sème à raison de 18 à 20 livres par acre. La variété généralement employée est le mélilot à fleur blanche. Si le mélilot est cultivé pour la première fois il faut inoculer la semence avec des bactéries de légumineuses. Cette inoculation permet au mélilot de développer des nodules sur les racines et de faire ainsi un bon emploi de l'azote libre de l'air. Pour tous renseignements au sujet de cette inoculation s'adresser au Service de la bactériologie, Ferme expérimentale centrale, Ottawa.

La coupe et l'ensilage du mélilot

Le mélilot se coupe à la moissonneuse-lieuse ou à la faucheuse. Dans un cas comme dans l'autre, il est bon de laisser, à la première coupe, un chaume assez long, d'environ 6 à 8 pouces, pour faciliter la pousse du regain. Lorsqu'on se sert de la faucheuse, on ajuste la faux à la hauteur désirée au moyen d'un sabot spécial, fait pour cela.

La moissonneuse-lieuse est généralement recommandée, de préférence à la faucheuse. Quand on coupe le mélilot pour en faire du foin, on court un grand risque de perdre les feuilles, la partie la plus nutritive de la plante, qui sèchent et tombent avant que la tige, succulente et assez grossière, soit suffisamment fanée pour être rentrée. L'emploi de la moissonneuse supprime en grande partie cet inconvénient. Lorsque la récolte doit être engrangée, les gerbes devraient être liées petites et peu serrées, pour qu'elles puissent sécher plus rapidement et pour prévenir le développement des moisissures. On met ensuite la récolte en moyettes, environ quatre gerbes à la moyette, et on l'engrange quand elle est sèche. Pour l'ensilage, on peut faire des gerbes plus grosses, plus serrées, qui facilitent les manutentions.

Le meilleur moment pour couper le mélilot qui doit être ensilé est lorsque les premières fleurs apparaissent sur une moitié des plantes environ. Il a été fait des essais dans lesquels la récolte a été ensilée à quatre phases différentes de la maturité:—phase des boutons, demi-floraison, entière floraison, et une semaine après la floraison complète. L'ensilage obtenu dans les trois premiers cas était excellent, mais lorsque la récolte était coupée une semaine après la floraison complète, elle était trop mûre pour donner un ensilage de bonne qualité; lorsqu'elle était coupée en cette dernière phase, l'ensilage n'était bon qu'une fois sur quatre et dans un cas la qualité était si pauvre et l'odeur si désagréable que le fourrage était immangeable. On obtient un rendement un peu plus fort par acre lorsque la récolte est coupée en pleine floraison qu'à la demi-floraison, mais la qualité n'est peut-être pas aussi bonne, et il n'y a pas autant de chance d'obtenir un bon regain. Disons cependant qu'à Ottawa on est rarement parvenu à obtenir un regain satisfaisant, quelle que fût la phase à laquelle la coupe était faite.

On recommande d'ensiler le mélilot immédiatement après la coupe, ou au moins dans les deux ou trois heures qui suivent. L'expérience nous a appris que la récolte, coupée à la phase du bouton ou de la pleine floraison et laissée exposée au soleil pendant cinq heures après la coupe, avant d'être ensilée, est fort exposée à développer des "poches" de moisissure dans le silo, surtout lorsque le fanage est poussé un peu trop loin. Parfois la qualité du fourrage ensilé est un peu meilleure, mais les moisissures sont toujours à craindre.

L'addition d'eau au mélilot dans le silo n'est pas à recommander. On a ajouté de l'eau aux récoltes coupées dans la phase du bouton et une semaine après la pleine floraison, mais jamais il n'y a eu d'amélioration dans la qualité de l'ensilage, et dans la plupart des cas l'ensilage n'était pas d'aussi bonne qualité que celui qui n'avait pas reçu d'eau.

Lorsque le mélilot n'était pas coupé au hache-fourrage et qu'il était placé directement dans les petits silos d'essai d'une demi-tonne, l'ensilage était d'une

qualité inférieure et presque immangeable. L'ensilage bien fait était encore de bonne qualité après 3, 6 ou 9 mois de séjour dans le silo, ce qui indique que ces durées de conservation n'ont aucun mauvais effet sur la qualité.

Il est dangereux de faire consommer du mélilot moisi

Il est toujours risqué de donner de l'ensilage moisi, quelle que soit l'espèce de plante, et l'emploi de mélilot ensilé moisi peut même être très dangereux. L'ensilage de mélilot bien fait est une nourriture excellente, tandis que l'ensilage moisi peut être un poison pour les bestiaux. Une substance toxique que l'on dit se trouver dans certains types d'ensilage moisi a la faculté de détruire les globules rouges du sang et d'affaiblir également les parois des vaisseaux sanguins, à tel point qu'elles se rompent facilement. Des animaux qui avaient mangé de l'ensilage moisi sont morts d'hémorragie interne ou d'un saignement excessif après de simples opérations. Le type de moisissure qui produit la maladie n'a pas été définitivement isolé, mais on fera bien de trier avec le plus grand soin l'ensilage de mélilot qui contient des traces de moisissures et de rejeter toutes les parties moisies.

MIL (FLÉOLE DES PRÉS)

La fléole des prés, mieux connue au Canada sous le nom de mil, est une plante indigène à l'Europe, mais c'est aux Etats-Unis qu'elle a été cultivée pour la première fois. C'est assurément la plus importante de toutes les graminées fourragères des régions humides de l'Amérique du Nord. Le foin de mil est très employé pour la nourriture des chevaux, et c'est aussi un bon aliment pour les vaches. On le cultive généralement en mélange avec du trèfle à raison de 8 livres de trèfle rouge, 2 livres de trèfle d'alsike et 10 livres de mil par acre, et le mil, qui est une plante vivace, continue à pousser bien des années après que les trèfles ont disparu.

On ne considère pas que le mil soit une plante fourragère idéale pour l'ensilage, mais nous avons effectué des expériences pour voir s'il pouvait être ensilé au cas où il y aurait une disette d'autres récoltes, ou un excès de foin. Contrairement à la luzerne et au sarrasin, qui s'ensilent difficilement lorsqu'ils sont trop verts parce qu'ils contiennent trop d'eau, le mil est porté à être trop sec.

Le mil que l'on veut ensiler doit être coupé juste avant de fleurir et ensilé immédiatement, sans aucun fanage dans le champ. Parfois on peut l'ensiler lorsqu'il est en pleine floraison, mais s'il arrive que la récolte soit exceptionnellement sèche, l'ensilage ne vaut rien. Lorsque la proportion d'humidité dans le mil n'était que de 47 à 57 pour cent, l'ensilage était moisi et immangeable; lorsque la proportion d'humidité était de 65 pour cent, on obtenait un ensilage de très bonne qualité.

NAVETS

Pour réussir l'ensilage des collets de navets, il faut prendre les mêmes précautions que pour la récolte de betteraves fourragères. Les racines de navets n'ont pas donné un bon ensilage.

MAUVAISES HERBES ET DÉCHETS DE RÉCOLTES

Y a-t-il moyen d'utiliser en les ensilant certaines mauvaises herbes et les déchets des récoltes? Westover, du ministère de l'Agriculture des Etats-Unis, a fait rapport dans le *Journal of the American Society of Agronomy*, vol. 26, nº 2, p. 108, février 1934, du résultat d'expériences poursuivies sur la saveur de l'ensilage fait avec un grand nombre de mauvaises herbes et de déchets végétaux. Ces produits ont été ensilés dans des barils pendant au moins trois mois, puis donnés aux bestiaux pour en déterminer la saveur.

Westover a adopté la classification suivante pour indiquer la saveur relative de l'ensilage:—(1) mangé avec avidité; (2) mangé promptement; (3) mangé avec répugnance; (4) mangé en partie seulement et (5) refusé totalement. Le tableau suivant indique la saveur de quelques-uns des déchets végétaux et des mauvaises herbes, les groupes 1 et 2 représentent un bon ensilage, les groupes 3 à 5, un pauvre ensilage; le numéro inscrit en regard de chaque plante indique le groupe auquel elle appartient.

TABLEAU 9—SAVEUR DE L'ENSILAGE PROVENANT DE MAUVAISES HERBES ET DE DÉCHETS DE RÉCOLTES

Bon ensilage		Mauvais ensilage	
Chardon du Canada	2	Lambourde (*Xanthium*)	3
Verge d'or	2	Sesbania de Floride (*Sesbania floridanum*)	3
Asclépiade (*Asclepias Syriaca*)	2	Eupatoire (*Eupatorium cappillifolium*)	4
Laitue vireuse (esp. *Lactuca*)	2	Grindélie (esp. *Grindelia*)	5
Amarante racine rouge (*Amaranthus retroflexus*)	1	Moutarde noire (*Brassica nigra*)	4
		Ortie (*Urtica gracilis*)	3
Patience crépue (*Rumex acetosa*)	2	Phytolaque décandre (*Phytolocca decandea*)	4
Armoise sauvage (esp. *Artemesia*)	2	Fanes de pommes de terre	5
Tournesol sauvage	2	Chardon ou soude de Russie	4
Chou gras (*Chenopodium album*)	2	Persicaire âcre (*Polygonum hydropipe*)	5
		Millepertuis (esp. *Hypericum*)	3
		Tiges de courges	4
		Madie (esp. *Madia*)	3
		Tiges de tomates	5
		Gourde sauvage (*Micrampelis oregana*)	3
		Chanvre sauvage (esp. *Sesbania*)	3
		Tiges d'oignons	3

Ces expériences font voir que certaines mauvaises herbes ensilées sont très appétissantes, tandis que d'autres ne valent rien. Il est possible, cependant, que certaines de ces plantes, et spécialement celles qui ont été mangées avec répugnance et qu'il est difficile de classer, pourraient être ensilées si l'on employait des méthodes différentes. Le chardon de Russie (soude de Russie) coupé lorsqu'il est presque mûr a donné un pauvre ensilage dans ces essais, mais Dvorachek, du Colorado, dit que ce même chardon, ensilé lorsqu'il est encore très jeune, avant d'être devenu ligneux, fait un bon ensilage. Westover a constaté qu'en mélangeant la luzerne avec le chardon de Russie on améliore la qualité de ce dernier. Les cultivateurs des provinces des Prairies ont fait un large emploi du chardon de Russie sous forme de foin et aussi, un peu, sous forme d'ensilage pendant les années sèches; pour le foin la récolte doit être coupée avant qu'elle devienne épineuse, et mise en meule après une journée de fanage.

PROBLÈMES SPÉCIAUX RELATIFS À L'ENSILAGE

La moisissure est l'un des inconvénients les plus fréquents dans l'ensilage des récoltes. Elle se produit le plus souvent peut-être dans les silos qui ne sont pas étanches à l'air. Il est essentiel en effet que les murs du silo n'aient pas de trous ni de fentes par lesquels l'air peut s'introduire. Il y a aussi d'autres conditions qui peuvent engendrer la moisissure. La récolte trop mûre lorsqu'elle est ensilée ne contient pas une quantité suffisante d'humidité pour bien fermenter. Elle peut aussi être trop sèche, parce qu'elle a été exposée dans le champ trop longtemps après la coupe. Il est préférable de mettre la récolte en silo le jour même où elle est coupée. Il est inutile d'essayer d'ensiler du foin déjà à moitié fané. On est à peu près sûr de ne pas réussir. Si la récolte est fortement touchée par la gelée, elle peut être trop sèche, et dans ce cas la moisissure s'y met quand on ne prend pas la précaution d'ajouter de l'eau au moment de la mise en silo.

L'ensilage moisi peut aussi être causé par un excès d'air dans la masse ensilée, résultant d'un foulage insuffisant. On a prétendu que le poids de la

masse des fourrages ensilés est suffisant par lui-même pour qu'ils se tassent; il est très vrai que le poids de cette masse est infiniment supérieur à celui de l'homme qui foule. Pourtant le foulage est nécessaire parce qu'il comprime l'ensilage immédiatement et surtout près des murs, là où il pourrait ne pas se tasser suffisamment de lui-même. D'aucuns sont d'avis que l'ensilage devrait être foulé un peu tous les jours après que le silo est rempli jusqu'à ce qu'il cesse de se tasser. Quand on entre dans le silo pour le tasser, il faut toujours avoir bien soin de s'assurer que la circulation de l'air est suffisante car la concentration du gaz carbonique provenant de la fermentation des fourrages peut être suffisante pour causer la mort des fouleurs.

Le maïs hybride dont les tiges sont plus raides que celles des autres espèces de maïs et qui peuvent rester vertes après que le grain est mûr, veut être coupé à la bonne phase de maturité, c'est-à-dire quand le grain est à l'état lustré. C'est là un détail très important. Quand la récolte est trop mûre, les tiges sont très raides et ne se tassent pas bien. Si l'on craint la moisissure, on fera bien de hacher la récolte au moyen du hache-fourrage en morceaux raisonnablement petits, de $\frac{1}{2}$ à $\frac{3}{4}$ pouce de longueur et même plus courts pour les légumineuses. Il faut avoir soin d'aiguiser régulièrement les lames du hache-fourrage, sinon la récolte ne serait pas bien coupée.

Nous avons vu que la récolte est exposée à moisir quand elle est trop sèche au moment de la mise en silo. D'autre part, quand elle est trop humide, le maïs peut produire un ensilage très acide et les légumineuses un ensilage décomposé ou pourri. Il n'y a qu'un moyen d'éviter ces accidents, c'est d'ensiler les récoltes à la bonne phase de maturité et dans de bonnes conditions. Il est rare que le maïs soit trop humide, mais les légumineuses le sont souvent. Si celles-ci ont reçu de la pluie ou si elles sont couvertes de rosée, le pourcentage d'humidité est excessif. Quand une récolte de légumineuses est exceptionnellement épaisse, il est bon de la faire faner deux ou trois heures au soleil, mais il faut éviter l'excès de fanage. Parfois on ensile l'après-midi ce que l'on a fauché le matin.

Dans les régions du Nord, l'ensilage peut geler dans le silo et surtout dans les silos-tours verticaux, ce qui est un gros inconvénient. Cette difficulté n'existe pas dans les silos-fosses. Lorsque l'ensilage gelé adhère aux parois du silo, il faut l'enlever au fur et à mesure que l'on vide le silo parce qu'il se dessécherait et moisirait sur place. A la Station expérimentale fédérale de Scott, Saskatchewan, où les tournesols sont ensilés dans un silo-tour, l'ensilage gèle dur et l'on est obligé de se servir de moyens spéciaux pour le sortir. On a réussi à remédier à cet inconvénient en mettant dans le silo 12 gerbes d'avoine coupées presque aussi mûres que lorsqu'elles sont récoltées pour le grain, par chaque trois charges de tournesols, d'environ $1\frac{1}{2}$ tonne chacune. On a ainsi une couche de 2 à 3 pouces d'avoine pour chaque pied d'épaisseur de l'ensilage. L'ensilage gèle comme autrefois, mais on peut le sortir aisément en couches. On dit que deux hommes peuvent sortir autant d'ensilage par ce moyen en 20 minutes qu'ils ne pouvaient en sortir en 3 heures auparavant. On empile les blocs d'ensilage dans la vacherie pour les faire dégeler avant de les distribuer aux animaux. Notons, cependant, que ce moyen a été employé avec des tournesols qui contiennent sans doute une forte proportion d'humidité. Si on voulait l'esayer avec d'autres récoltes moins humides, il faudra d'abord le faire sur une petite échelle car il est à craindre que la moisissure ne se développe à côté de la paille relativement sèche.

Il existe très peu de renseignements sur les pertes qui se produisent quand on ensile différentes récoltes dans différentes conditions. On connaît peut-être le poids total de la récolte mise en silo, mais rarement le poids de l'ensilage utilisé, la quantité d'ensilage gâtée, la perte de liquide et la quantité de déchets causés par la fermentation. Comme le pourcentage d'humidité de l'ensilage varie beaucoup suivant le genre et la maturité de la récolte, la quantité de la matière sèche

dans l'ensilage peut varier de moins de 15 à plus de 40 pour cent. Il peut aussi y avoir de grandes variations dans la composition et la valeur alimentaire des fourrages.

Il ne suffit pas de mettre un gros poids total de fourrages en silo; il faut surtout chercher à obtenir une grande quantité d'ensilage très nourrissant pour les bestiaux. C'est là le gros problème. Quand on considère que les pertes totales au cours de l'ensilage peuvent varier de moins de 10 pour cent à plus de 30 pour cent, il est évident que l'on devrait prendre toutes les précautions nécessaires. Ces précautions ont été indiquées dans ce bulletin aux chapitres traitant des différentes récoltes.

AVANTAGES COMPARATIFS DE L'ENSILAGE ET DU FOURRAGE SÉCHÉ DANS LE CHAMP

Quelques-uns des avantages et des désavantages du système d'ensilage employé par certains cultivateurs sont présentés à la page 14 de ce bulletin. Il serait intéressant d'examiner plus à fond d'autres points que comporte l'ensilage des récoltes par comparaison au séchage dans le champ et la conservation en grange, à l'état sec. Une étude de ces points fera ressortir les avantages relatifs des deux systèmes.

COMPARAISON ENTRE LE MAÏS ENSILÉ ET LE MAÏS SÉCHÉ (FOIN DE MAÏS)

Il y a perte d'une certaine partie de la valeur nutritive de la récolte dans les deux cas, mais la perte est moins grande dans l'ensilage. D'autre part, l'ensilage exige une mise de fonds considérable et on considère généralement que pour justifier cette mise de fonds il faut au moins 6 acres de maïs ou 15 têtes de bétail.

Lorsque le blé d'Inde est séché dans le champ, la perte mécanique des différentes parties de la plante est plus forte, de même que la perte par le lessivage. En outre, lorsque ces fourrages sont donnés aux bestiaux, les animaux rejettent le gros bout des tiges, ce qui augmente encore la perte.

Même dans l'ensilage il y a un peu de perte par fermentation et par écoulement. La quantité d'écoulement dépend du degré de maturité de la récolte et, jusqu'à un certain point, de l'état du silo. La perte de liquide atteint rarement 5 pour cent et elle est généralement moins que cela. La composition des jus s'égouttant des deux petits silos d'essai accusait une proportion moyenne de 0·04 pour cent de protéine, 0·22 d'hydrates de carbone, ·0025 pour cent de matières grasses et ·09 pour cent de cendres. Ce n'est pas là, évidemment une perte sérieuse, si l'on tient compte du faible pourcentage des éléments nutritifs dans les jus et de la petite quantité qui s'écoule.

Les pertes de matières sèches signalées par différents investigateurs au cours de l'ensilage et du séchage sur pied du maïs varient beaucoup, mais on peut dire qu'elles sont d'environ 15 pour cent pour l'ensilage et de 25 pour cent pour le séchage dans le champ. Disons en outre que les animaux gaspillent plus de maïs sec que d'ensilage.

Quelques substances nutritives descendent des parties supérieures aux parties inférieures de la masse ensilée dans le silo. Shaw, Wright et Daysher, du ministère de l'Agriculture des Etats-Unis, signalent des pertes de 12·74 pour cent de matière sèche et de 2·46 pour cent de protéine. Dans la partie inférieure du silo la perte de matière sèche n'était que de 4·70 pour cent tandis qu'il y avait une augmentation de 15·19 pour cent dans la protéine. Il est sage d'éviter une quantité exagérée d'écoulement en laissant la récolte mûrir suffisamment sur pied.

Il coûte beaucoup plus cher d'ensiler le blé d'Inde que de le faire sécher. C'est principalement à cause du coût du silo, qui peut être évalué à un montant de $150 à $300 pour un silo en douves de 100 tonnes, et du coût des machines

supplémentaires nécessaires. Le coût du hache-fourrage est d'environ $350, mais plusieurs cultivateurs peuvent se mettre ensemble pour faire l'achat de cette machine. On trouvera de plus amples renseignements sur les faits de l'ensilage du maïs par différentes méthodes à la page 30 de ce bulletin.



Le séchage du maïs dans le champ occasionne plus de pertes que l'ensilage, mais c'est le système généralement pratiqué dans la petite culture.

LUZERNE ENSILÉE COMPARÉE AU FOIN DE LUZERNE

La ferme expérimentale centrale d'Ottawa a fait plusieurs essais comparatifs de luzerne ensilée et de foin de luzerne, et les résultats de ces essais s'appliquent quelque peu à toutes les légumineuses, trèfle rouge, mélilot, etc. Disons ici que le trèfle rouge s'ensile beaucoup plus aisément que la luzerne et qu'il est employé pour cela sur une assez grande échelle dans certaines parties du Canada.

Lorsque la luzerne est convertie en foin il y a une perte moyenne de 10·73 pour cent de matière sèche dont, plus d'un tiers se compose de feuilles. Cette perte peut être beaucoup plus considérable lorsque les conditions de température sont défavorables.

Les frais d'ensilage de la luzerne sont un peu plus grands que les frais de fenaison. En 1932 la mise en silo d'une récolte de luzerne donnant 6·8 tonnes d'ensilage a coûté $5.69 l'acre, tandis que les frais de fenaison pour un acre, rapportant 2·1 tonnes de foin à l'acre, se montaient à $3.55. Ceci équivaut au coût de 84 cents la tonne pour l'ensilage et $1.69 la tonne pour le foin. Cependant, comme l'ensilage contient un pourcentage beaucoup plus faible de matière sèche, le coût de l'ensilage d'une tonne de matière sèche a été de $3.41, tandis qu'il en coûtait $2.15 pour le convertir en foin.

Mais si les frais d'ensilage sont un peu plus élevés que les frais de fenaison, la différence n'est pas très considérable. Disons aussi que les récoltes peuvent être ensilées dans des conditions de température qui rendraient la fenaison impossible. Enfin, l'ensilage entraîne moins de perte de récolte et exige moins de place que le foin. Ce n'est pas que nous voulions recommander aux cultivateurs d'ensiler une grande partie de leur récolte de luzerne, mais simplement montrer qu'une partie de cette récolte peut être utilisée de cette façon à condition que les précautions nécessaires soient prises. Le trèfle rouge et le mélilot, qui s'ensilent plus aisément que la luzerne, pourraient être utilisés de cette façon plus qu'ils ne le sont actuellement.

COMPARAISON ENTRE L'ENSILAGE ET LE FOURRAGE SEC, AU POINT DE VUE DE LA PLACE NÉCESSAIRE

Les fourrages ensilés peuvent être emmagasinés dans un espace plus restreint qu'une quantité équivalente de récolte séchée dans le champ. Le tableau 11 montre le poids comparatif par pied cube de matière sèche et l'espace nécessaire au moment de la récolte par tonne de maïs ensilé, de foin et de betteraves fourragères. Pour plus amples renseignements sur le poids des fourrages ensilés aux différentes profondeurs du silo, voir page 75 de ce bulletin.

Si l'on se base sur la matière sèche contenue dans les fourrages indiqués plus bas, on voit que le maïs ensilé peut être emmagasiné dans moins d'espace que les betteraves fourragères et dans beaucoup moins d'espace que le foin. Une tonne de matière sèche de maïs ensilé peut être emmagasinée dans 228 pieds cubes tandis qu'il en faut 400 pour les betteraves fourragères et 725 pour le foin. Si l'on compare les récoltes, les betteraves fourragères exigent le moins de place, mais comme cette récolte ne contient que 10 pour cent de matière sèche, il lui faut beaucoup plus d'espace sur la base de la matière sèche.

TABLEAU 11—ESPACE NÉCESSAIRE POUR EMMAGANISER LES DIFFÉRENTES RÉCOLTES

Récolte	Poids moyen par pied cube	Espace en pieds cubes nécessaire par tonne	Pourcentage de matière sèche	Espace en p.c. nécessaire par tonne de matière sèche
Blé d'Inde ensilé	35	57·1	25	228
Foin	3·5	580·0	80	725
Betteraves fourragères	50	40·0	10	400

COMPARAISON DU RENDEMENT ET DU PRIX DE REVIENT DES DIFFÉRENTES PLANTES FOURRAGÈRES

Certaines plantes fourragères coûtent beaucoup plus cher à produire que d'autres. Le rendement varie beaucoup également dans les différents districts du Canada, et pour ces raisons une récolte qui peut donner satisfaction à une région pourrait ne pas convenir du tout à d'autres régions.

Pour se renseigner sur ce problème important, on a conduit un essai pendant une série d'années sur sept fermes expérimentales fédérales de l'Est du Canada. On a cultivé sur une étendue d'un acre ou plus du maïs, des tournesols, des racines fourragères et un mélange d'avoine, pois et vesces, et les rendements et le prix de revient ont été comparés avec le rendement et le prix de revient du foin. Pour les détails complets sur le prix de revient des récoltes de la ferme,

TABLEAU 12—RENDEMENT ET PRIX DE REVIENT DE QUELQUES RÉCOLTES FOURRAGÈRES SUR LES FERMES EXPÉRIMENTALES FÉDÉRALES DE L'EST DU CANADA

Station	Nombre d'années	Rendement moyen par acre					Prix de revient moyen par acre					Prix de revient moyen par tonne				
		Maïs	Tour-nesol	Avoine, pois et vesces	Racines	Foin de trèfle	Maïs	Tour-nesol	Avoine, pois et vesces	Racines	Foin de trèfle	Maïs	Tour-nesol	Avoine, pois et vesces	Racines	Foin de trèfle
		tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	$	$	$	$	$	$	$	$	$	$
Nappan, (N.-É.)	12	14·35	15·39	6·01	18·36	2·35	50 72	53 57	47 29	59 54	20 31	3 53	3 48	7 87	3 24	8 64
Kentville, (N.-É.)	10	16·68	18·96	7·32	18·08	2·60	54 68	59 35	44 60	69 37	22 06	3 28	3 13	5 68	3 84	8 48
Fredericton, (N.-B.)	11	(1)12·31	(2)13·66	8·16	(3)19·27	1·94	56 27	49 72	50 15	51 94	20 81	4 57	3 64	6 15	2 70	10 72
Sainte-Anne, (Qué.)	11	13·26	17·29	....	18·45	2·83	42 65	46 51	....	66 95	20 36	3 22	2 69	....	2 62	7 19
Lennoxville, (Qué.)	11	10·52	(4)14·22	7·95	19·06	2·47	38 40	42 69	37 75	54 29	19 51	3 65	3 00	4 76	2 89	7 90
Kapuskasing, (Ont.)	11	(4) 7·02	10·65	(4) 4·43	....	1·42	44 71	35 98	34 26	....	14 54	6 37	3 38	7 73	....	10 24
Ottawa, (Ont.)	13	17·19	19·52	(2) 6·37	22·62	3·61	52 12	55 40	38 08	66 45	24 65	3 03	2 84	6 32	2 94	6 83
Moyenne pour toutes les stations	....	13·05	15·67	6·71	19·31	2·46	48 51	49 03	42 02	61 42	20 32	3 72	3 13	6 26	3 18	8 26

(1) Moyenne de 9 ans. (2) Moyenne de 6 ans. (3) Moyenne de 5 ans. (4) Moyenne de 8 ans.

TABLEAU 13—RENDEMENT ET PRIX DE REVIENT DE LA MATIÈRE SÈCHE DANS DIFFÉRENTES RÉCOLTES FOURRAGÈRES SUR LES FERMES EXPÉRIMENTALES FÉDÉRALES DE L'EST DU CANADA

Station	Pourcentage moyen de matière sèche					Rendement moyen de matière sèche par acre					Prix de revient moyen par tonne de matière sèche				
	Maïs	Tour-nesol	Avoine, pois et vesces	Ra-cines*	Foin* de trèfle	Maïs	Tour-nesol	Avoine, pois et vesces	Racines	Foin de trèfle	Maïs	Tour-nesol	Avoine, pois et vesces	Racines	Foin de trèfle
						tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	$	$	$	$	$
Nappan, (N.-É.)	17·3	16·4	23·0	9·4	78·5	2·48	2·52	1·38	1·73	1·84	20 45	25 23	34 27	34 42	11 04
Kentville, (N.-É.)	15·5	15·5	22·0	9·4	78·5	2·59	2·94	1·61	1·70	2·04	21 11	20 19	25 84	40 80	10 81
Fredericton, (N.B.)	14·4	13·7	18·3	9·4	78·5	1·77	1·87	1·49	1·81	1·52	31 79	26 59	33 66	28 70	13 69
Sainte-Anne, (Qué.)	15·9	15·5	....	9·4	78·5	2·11	2·68	....	1·73	2·22	20 21	17 35	....	38 70	9 17
Lennoxville, (Qué.)	14·2	14·4	25·0	9·4	78·5	1·49	2·05	1·99	1·79	1·94	25 77	20 83	18 97	30 33	10 06
Kapuskasing, (Ont.)	14·0	13·0	18·0	9·4	78·5	·98	1·38	·80	....	1·11	45 62	26 07	42 83	....	13 10
Ottawa, (Ont.)	18·6	18·9	26·6	9·4	78·5	3·20	3·69	1·69	2·13	2·83	16·30	15·01	22·53	31·20	8·71
Moyenne pour toutes les stations.	15·7	15·3	22·2	9·4	78·5	2·09	2·45	1·49	1·81	1·93	23 21	20 01	28 20	33 93	10 53

* Proportion moyenne de matière sèche employée pour les racines et le foin de trèfle à toutes les stations.

nous renvoyons le lecteur au bulletin n° 168, "Prix de revient des récoltes dans l'Est du Canada", et au bulletin n° 159, "Prix de revient des récoltes dans les provinces des Prairies". Le tableau 12 présente le rendement et le prix de revient moyen par acre pendant les années de 1922 à 1934.

Le maïs a donné de gros rendements, comme on peut le voir au tableau 12, à Kentville, N.-E., et Ottawa, Ontario. Aux autres stations les rendements étaient moindres, surtout à Kapuskasing, dans l'Ontario-nord, et à Lennoxville, Québec.

Le tournesol a produit des rendements assez élevés à toutes les stations, mais le prix de revient est un peu plus élevé que celui du maïs. On a obtenu des rendements assez satisfaisants avec le mélange d'avoine-pois-vesces à un coût par acre beaucoup plus faible que pour les récoltes sarclées. Les racines fourragères ont bien rendu à toutes les stations, mais le prix de revient a été très élevé. C'est la récolte de foin qui a été produite au plus bas prix par acre, et, comme l'indiquent les tableaux suivants, au plus bas prix par tonne de matière sèche et par tonne d'éléments nutritifs digestibles. Naturellement, il serait impossible de fournir une ration équilibrée lorsqu'on ne cultive que du foin; il faut nécessairement produire d'autres récoltes. Les plantes à ensilage donnent un aliment succulent très apprécié par beaucoup de nourrisseurs pour l'alimentation en hiver.



Dans les régions où les récoltes à ensiler ne viennent pas très bien, il peut y avoir avantage à produire des racines fourragères. Celles-ci sont spécialement appréciées dans les provinces Maritimes. On ensile parfois aussi les tiges des betteraves. (Voir la partie de ce bulletin qui traite des betteraves fourragères.)

TABLEAU 14—RENDEMENT ET PRIX DE REVIENT DE LA SOMME TOTALE D'ÉLÉMENTS NUTRITIFS DIGESTIBLES DANS LES DIFFÉRENTES RÉCOLTES FOURRAGÈRES SUR LES FERMES EXPÉRIMENTALES FÉDÉRALES DE L'EST DU CANADA

Station	Rendement moyen par acre					Rendement d'éléments nutritifs digestibles totaux par acre					Coût par tonne d'éléments nutritifs digestibles				
	Maïs	Tour-nesol	Avoine, pois et vesces	Racines	Foin de trèfle	Maïs	Tour-nesol	Avoine, pois et vesces	Racines	Foin de trèfle	Maïs	Tour-nesol	Avoine, pois et vesces	Racines	Foin de trèfle
	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	$	$	$	$	$
Nappan, (N.-É.)	14·35	15·39	6·01	18·36	2·35	1·665	1·446	·865	1·358	1·076	30 46	37 05	54 67	43 84	18 88
Kentville, (N.-É.)	16·68	18·96	7·32	18·08	2·60	1·734	1·687	1·010	1·337	1·191	31 53	35 18	41 19	51 88	18 52
Fredericton, (N.-B.)	12·31	13·66	8·16	19·27	1·94	1·181	1·079	·930	1·426	·889	47 65	46 08	53 92	36 42	23 41
Sainte-Anne, (Qué.)	13·26	17·29	....	18·45	2·83	1·418	1·539	....	1·365	1·296	30 08	30 22	....	49 05	15 71
Lennoxville, (Qué.)	10·52	14·22	7·95	19·06	2·47	·988	1·180	1·240	1·410	1·131	38 87	36 18	30 44	38 50	17 25
Kapuskasing, (Ont.)	7·02	10·65	4·43	....	1·42	·653	·798	·500	....	·650	68 47	45 09	68 52	....	22 37
Ottawa, (Ont.)	17·19	19·52	6·37	22·62	3·61	2·131	2·127	1·080	1·674	1·653	24 46	26 05	35 26	39 70	14 91
Moyenne pour toutes les stations.	13·05	15·67	6·71	19·31	2·46	1·396	1·408	·938	1·428	1·127	34 75	34 82	44 80	43 01	18 03

RENDEMENT ET PRIX DE REVIENT DE LA MATIÈRE SÈCHE DANS LES DIFFÉRENTES RÉCOLTES FOURRAGÈRES

Comme le pourcentage de matière sèche varie beaucoup entre les différentes espèces de fourrage, nous présentons au tableau 13 la quantité de matière sèche produite par différentes récoltes, et le prix de revient de cette matière sèche par tonne. Ces données sont extraites des résultats des expériences qui ont été effectuées sur sept fermes expérimentales fédérales de l'Est du Canada.

Apprécié sur la base de la matière sèche, le foin de trèfle a coûté beaucoup moins cher à produire que toute autre récolte, sur toutes les fermes expérimentales fédérales de l'Est. Par contre, les racines ont coûté plus cher que toute autre récolte. Le blé d'Inde, dans tous les endroits où il vient bien, coûte à peu près autant que le tournesol, mais le tournesol est plus économique que le blé d'Inde dans les régions plus fraîches, où il pousse relativement mieux que ce dernier. Disons cependant qu'il ne donne jamais un fourrage aussi appétissant que le maïs. Dans des conditions de ce genre la récolte de foin, ou un mélange de pois et d'avoine, peuvent être plus économiques.

PRIX DE REVIENT DES ÉLÉMENTS NUTRITIFS DIGESTIBLES DES DIFFÉRENTES RÉCOLTES

Ni le rendement total ni la quantité de matière sèche ne peut servir de base sûre pour la comparaison de la valeur des différentes récoltes. On s'est servi d'autres méthodes pour mesurer la valeur nette, et notamment la production d'énergie, l'équivalent en amidon, ou la somme d'éléments nutritifs digestibles. On trouvera au tableau 14 le rendement des différentes récoltes et le prix de revient de la quantité totale d'éléments nutritifs digestibles.

Le foin de trèfle est, de toutes ces récoltes, celle qui fournit les éléments nutritifs digestibles au meilleur compte, tandis que les racines sont celles qui les font payer le plus cher. Le blé d'Inde, dans les districts où il vient bien, comme à Ottawa, donne une grosse quantité de fourrage par acre, à un prix de revient modéré.

Cependant, si les racines exigent une nombreuse main-d'œuvre qui est la cause principale de leur gros prix de revient, elles n'exigent pas de machines coûteuses, comme les plantes à ensiler. Lorsque la famille est nombreuse ou que l'on peut obtenir de la main-d'œuvre très bon marché, il pourrait y avoir plus d'avantages à cultiver des racines qu'à ensiler les fourrages. On peut se demander, pourtant, si le cultivateur agirait sagement en cultivant tant de racines qu'il serait obligé de louer de la main-d'œuvre à gros frais. Dans la plupart des conditions les betteraves fourragères sont préférables aux navets car elles donnent des rendements plus considérables que ces derniers et elles se conservent mieux. Elles ne sont pas non plus sujettes à ces maladies comme la hernie et le cœur brun qui ont obligé les cultivateurs de certaines localités à abandonner la culture des navets.

PRIX DE REVIENT ET RENDEMENT DU MAÏS ENSILÉ

Dans le calcul du prix de revient des récoltes, on tient compte de l'emploi de la terre et des bâtiments, de la part du coût du fumier, de la semence, des machines, de la ficelle d'engerbage et du travail. Nous présentons dans le tableau 15 les détails du prix de revient moyen par acre, du prix de revient par tonne et du rendement d'ensilage de maïs produit sur la ferme centrale d'Ottawa pendant les années 1931 à 1943 inclusivement.

Le prix de revient moyen du maïs mis dans le silo, pour un rendement moyen de 17·98 tonnes, a été de $46.28 l'acre ou $2.57 la tonne (années 1931 à 1943 inclusivement). Lorsque le rendement varie en plus ou en moins de cette

moyenne, la différence dans le coût total par acre est représentée par les frais des opérations de la moisson, qui comprennent le chargement, la manutention et l'ensilage de la récolte, et se montent à environ 85 cents la tonne. Ainsi, chaque tonne en plus ou en moins de ce rendement de 17·98 tonnes par acre, ajoute ou enlève 80 cents à ce chiffre de $46.28. Si donc l'on obtient un rendement plus élevé, le prix de revient par acre n'augmente que d'un faible montant, tandis que le prix par tonne du fourrage ensilé est sensiblement réduit.

TABLEAU 15—PRIX DE REVIENT MOYEN DE L'ENSILAGE DE MAÏS

Item	Détails	Montant
		$
Terre et bâtiments	Loyer ou intérêt sur la valeur plus taxes et entretien	4 50
Fumier	40% de 20 tonnes à $1.50 la tonne	12 00
Semence	½ boisseau à $1.56 le boisseau	78
Machines	Comprenant l'appareil d'ensilage	5 85
Travail manuel	77·2 heures à 15·1 cents	11 66
Travail des chevaux	37·7 heures à 8 cents	3 01
Travail du tracteur	10·55 heures à 80·4 cents	8 48
Coût total par acre		43 49
Rendement par acre	17·98 tonnes (19·22 pour cent de matière sèche)	
Prix de revient par tonne	$2·57	

VALEUR DU MAÏS ENSILÉ

L'appréciation de la valeur de l'ensilage (c'est-à-dire des fourrages ensilés) n'est pas facile. Comme l'ensilage est donné aux bestiaux et ne peut être vendu sur le marché, il est nécessaire, pour en faire l'évaluation, de le comparer à une autre récolte, employée pour les mêmes fins mais qui peut se vendre. Puisque l'ensilage remplace généralement une certaine partie du foin dans l'alimentation, la méthode habituellement employée pour déterminer sa valeur est de le comparer au foin sur la base de la teneur en matière sèche et de la valeur alimentaire. Lorsque l'ensilage de maïs contient 25 pour cent de matière sèche, on considère que 300 livres d'ensilage valent 100 livres de foin. S'il ne contenait que 20 pour cent de matière sèche, il en faudrait 375 livres pour égaler 100 livres de foin. Il serait difficile d'indiquer exactement les pourcentages de matière sèche que le maïs renferme aux différentes phases de la maturité. Disons cependant, à titre de guide approximatif, qu'à Ottawa, lorsque le maïs est à l'état "pâteux", il contient environ 25 pour cent de matière sèche; à l'état laiteux il en contient 20 pour cent et lorsque les soies ont fait leur apparition, il en contient à peu près 17 pour cent.

Si l'on accepte pour l'ensilage de maïs cette méthode d'évaluation qui lui donne une valeur de $2.15 par tonne, on voit qu'il y a eu une petite perte pendant la période de douze années de 1931 à 1943. Il est à noter, cependant, que le prix marchand du foin, sur lequel la valeur de l'ensilage était basée, était tombé très bas pendant cette période, n'étant en moyenne que de $8.18 par tonne; cependant, même avec cette faible évaluation, la récolte avait encore une valeur de $38.66 par acre. Cette méthode d'évaluation de l'ensilage, en prenant la valeur marchande du foin comme base de comparaison, n'est plus satisfaisante car la valeur marchande du foin a subi une grande réduction à cause de la restriction des débouchés offerts à ce produit en ces dernières années, par suite de l'introduction des camions, des tracteurs et des automobiles.

Il est à noter dans le tableau 15 que le coût du fumier est l'un des principaux frais dans la production de l'ensilage. Le montant de $1.50 la tonne comprend $1 la tonne pour le fumier, et 50 cents pour les frais d'application.

Si le fumier était considéré comme un sous-produit de la ferme et qu'aucune valeur ne lui soit attribuée, les frais de fumure ne seraient que de 50 cents la tonne au lieu de $1.50, et le coût total par acre pour la récolte, en ce qui concerne ce déboursé, tomberait de $12.00 à $4.00, soit une réduction de $8.00. Ceci réduirait le coût total par acre pour la récolte de $46.28 à $38.28, laissant ainsi un léger bénéfice, même si le prix marchand du foin était beaucoup plus bas que celui qui a été reçu en ces dernières années. En outre, lorsque la famille peut fournir une part suffisante de travail sur la ferme, les déboursés en argent pour la production de l'ensilage seraient grandement réduits. On voit donc que dans des conditions favorables l'ensilage de maïs est un fourrage avantageux.

Pour de plus amples renseignements sur le prix de revient des récoltes nous renvoyons le lecteur au Bulletin n° 168, nouvelle série, "Prix de revient des récoltes dans l'Est du Canada", que l'on peut obtenir en s'adressant au Bureau de publicité et d'extension du ministère fédéral de l'Agriculture, Ottawa.

ADAPTATION DU SILO AUX DIFFÉRENTES PARTIES DU CANADA

PROVINCES MARITIMES

Sur les 45,827 silos comptés au Canada en 1931, il n'y en avait que 490 dans les provinces Maritimes, dont 44 dans l'Ile du Prince-Édouard, 277 en Nouvelle-Écosse et 169 au Nouveau-Brunswick. Comme le maïs est la principale récolte ensilée dans l'Est du Canada, l'étendue qu'il occupe fournit une bonne indication de la popularité et de l'adaptation du silo. En 1941 le Bureau fédéral de la statistique a relevé 600 acres cultivés en maïs fourrager dans l'Ile du Prince-Édouard, 600 en Nouvelle-Écosse et 1,100 au Nouveau-Brunswick. Ces étendues paraissent bien faibles en regard du chiffre total de 419,000 acres pour le Canada tout entier. L'ensilage n'a jamais été bien vu dans les provinces Maritimes. C'est à cause des conditions de climat qui s'opposent à l'obtention de gros rendements de maïs; c'est aussi parce que l'on n'a guère cherché à ensiler d'autres récoltes, et enfin parce que l'ensilage exige une grosse mise de fonds.

Comme les fermes expérimentales fédérales desservent un grand nombre de régions agricoles les plus importantes du Canada, il peut être intéressant de connaître l'opinion des régisseurs de ces stations sur l'adaptation du silo et sur les plantes recommandées pour l'ensilage dans ces régions.

En ce qui concerne la situation de l'ensilage dans la province de l'Ile du Prince-Édouard, le régisseur de la station expérimentale fédérale de Charlottetown, est d'avis que les cultivateurs qui ont les appareils nécessaires devraient tous cultiver des plantes à ensilage. Pour cette province il recommande le maïs, le mélange de grains, le foin de trèfle et le soja, ce dernier en mélange avec du maïs ou du grain mélangé.

En Nouvelle-Écosse l'ensilage n'a jamais été très bien vu dans la plupart des districts de la province, et il ne paraît pas gagner du terrain. Le régisseur de la Ferme expérimentale fédérale à Nappan, N.-É., préfère les rutabagas à l'ensilage de maïs ou de tournesol. Le cultivateur peut, de lui-même, produire et conserver ses racines sans débourser d'argent, tandis que l'ensilage exige des déboursés. Toutefois, lorsque l'on a une grande étendue en foin ainsi qu'un silo et l'appareil nécessaire pour le remplir, M. Baird est d'avis qu'il pourrait y avoir profit à ensiler une partie de l'herbe et du trèfle.

Il y a pourtant une partie de la Nouvelle-Ecosse où le silo est apprécié, c'est dans les vallées d'Annapolis et de Cornwallis. Le régisseur de la Ferme expérimentale fédérale de Kentville, N.-É., recommande l'ensilage de maïs ou de trèfle. Les pommes peuvent aussi être ensilées lorsqu'il y en a un surplus. Le jus concentré de pommes peut être employé au lieu de mélasse comme préservatif pour les légumineuses s'il ne coûte pas plus cher que cette dernière.

Au Nouveau-Brunswick, le régisseur de la Station expérimentale fédérale de Fredericton dit que les grands producteurs de lait, et spécialement ceux qui vendent du lait frais, devraient avoir un silo. Les meilleures récoltes pour l'ensilage au Nouveau-Brunswick sont le trèfle rouge et le trèfle d'alsike. Le maïs vient assez bien dans les localités favorables, comme dans les vallées des rivières, mais il ne donne pas un rendement suffisant dans la plupart des régions. Les tournesols rendent mieux que le maïs, mais ils n'ont pas un très bon goût. Le mélange d'avoine-pois-vesces ne produit pas une quantité suffisante de fourrage pour que l'on puisse en recommander l'ensilage. La raison principale du peu de popularité du silo au Nouveau-Brunswick est le coût élevé du matériel nécessaire pour fabriquer de l'ensilage, et les rendements relativement faibles des récoltes que l'on a utilisées jusqu'ici pour cela. Maintenant que l'on a réussi à ensiler du trèfle, il est possible que l'emploi du silo se répande. On recommande la culture des racines pourvu que leur production n'exige pas l'emploi d'aides supplémentaires. La racine recommandée est la betterave fourragère. Les navets sont trop exposés aux maladies de la hernie et du cœur brun au Nouveau-Brunswick.

L'ENSILAGE DANS LE QUÉBEC ET L'ONTARIO

Au Canada l'ensilage est surtout pratiqué dans les provinces de l'Ontario et du Québec. C'est l'Ontario qui comptait le plus de silos en 1931; elle en avait 35,716, soit 78 pour cent de tous les silos du Canada. On estime que le Québec a 6,138 silos ou 13 pour cent du total pour le Canada. On voit donc que 91 pour cent de tous les silos du pays sont dans le Québec et l'Ontario. En 1941 l'Ontario a produit 295,000 acres de maïs fourrager et Québec 68,000 acres; ces chiffres indiquent jusqu'à un certain point l'emploi que l'on fait de l'ensilage dans ces deux provinces. Les conditions climatiques ne favorisent pas la production du maïs dans le Québec au même degré que dans l'Ontario, ce qui explique pourquoi le silo est moins répandu dans la première de ces provinces que dans l'autre.

Cependant, le silo n'est pas négligé dans le Québec, et même il paraît, d'après le régisseur de la Station expérimentale fédérale de l'Assomption, que le nombre de silos a augmenté dans le district situé au nord et à l'est de Montréal et desservi par cette station. Le maïs et la luzerne sont les meilleures plantes à ensilage dans ce district. A cette station le rendement du maïs est de 17·5 tonnes par acre, tandis que le rendement moyen pour le district n'est que d'environ 10 à 12 tonnes. Ce rendement moyen peut être accru par l'emploi de bonnes variétés et de bonnes méthodes de culture. Le régisseur est d'avis que le silo constitue un bon placement sur une ferme d'au moins 12 à 15 vaches. Il prétend que le silo en douves de bois ou en ciment est le meilleur pour ce district et qu'il vaut mieux construire deux silos d'un petit diamètre qu'un grand parce qu'il est impossible de faire consommer suffisamment d'ensilage tous les jours pour l'empêcher de se gâter.

Le régisseur de la Station expérimentale fédérale de Lennoxville, qui dessert les cantons de l'Est de la province de Québec, recommande l'ensilage de l'herbe et du trèfle. Ces fourrages donnent une nourriture bon marché, succulente et peuvent aussi être récoltés dans des années pluvieuses, lorsqu'il peut être impossible de faire du bon foin. Le maïs ne donne pas des rendements économiques dans cette partie du Québec. Les tournesols rapportent plus, mais ils n'ont pas un très bon goût et ne sont pas bien vus.

Le régisseur de la Ferme expérimentale fédérale de Sainte-Anne-de-la-Pocatière, dit qu'il y a peu de silos dans le district du bas Saint-Laurent. On a recommandé pour l'ensilage un mélange de maïs et de tournesols et plus récemment d'herbes et de légumineuses, ainsi que la production de racines, mais la récolte de racines est la seule qui ait fait des progrès dans cette région à cause des dépenses nécessitées par le silo.

Le régisseur de la Station expérimentale fédérale de Normandin, Québec, recommande l'emploi de légumineuses pour l'ensilage dans le district desservi par sa station.

Nous voyons donc que l'ensilage est peu employé dans certaines parties du Québec. Il y a cependant ci et là dans la province des régions qui donnent d'assez bonnes récoltes de plantes à ensiler. Un questionnaire sur ce point a été envoyé à un grand nombre de cultivateurs représentatifs du Québec et 157 de ces cultivateurs ont déclaré qu'ils cultivent en moyenne 7½ acres de maïs d'ensilage. Les autres cultivent du tournesol, un mélange d'avoine-pois-vesces, et du trèfle rouge pour l'ensilage.

L'Ontario est le grand centre de la production d'ensilage au Canada. Dans les parties les plus anciennes de la province les conditions climatiques favorisent la culture du maïs. La culture mixte est très pratiquée et l'ensilage entre pour une large part dans la ration fourragère des bestiaux. La grande région de production des fourrages ensilés dans cette province se trouve dans le secteur de l'ouest et du centre, borné au sud par le lac Ontario et le lac Erié, et au nord par le lac Huron, la baie Georgienne et les comtés de Muskoka et de Haliburton. Le silo est également répandu dans l'est de l'Ontario.

Le maïs (blé d'Inde) est la principale plante d'ensilage de l'Ontario; il était cultivé sur 295,057 acres en 1941. Comme il y a 35,716 silos dans l'Ontario, ceci donne une étendue de 8·26 acres de maïs pour chaque silo. Une partie de cette étendue peut être convertie en foin, mais la plus grande partie est employée pour l'ensilage. Le mélilot, le mélange d'avoine-pois-vesces, le trèfle rouge et le tournesol sont aussi employés pour l'ensilage dans l'Ontario, mais dans une moindre mesure.

Les adversaires du silo prétendent que l'ensilage de maïs revient très cher, et cependant, il faut admettre que cette récolte offre bien des avantages dans l'Ontario. Sur tous les sols où il se plaît, le maïs rend plus que le foin, les racines ou le grain. Il s'accommode mieux d'une année sèche que beaucoup d'autres récoltes. A la ferme expérimentale fédérale d'Ottawa où pendant 20 ans, le rendement moyen du maïs d'ensilage a été de 17·60 tonnes à l'acre, le plus faible rendement qui ait jamais été constaté était de 13·03 tonnes. Cette grosse production, spécialement en une mauvaise année, constitue une excellente assurance contre un manque de fourrage. En fait la récolte n'a jamais été mauvaise.

Le régiseur de la Station expérimentale fédérale de Harrow, qui dessert le sud-ouest de l'Ontario, recommande l'emploi du silo sur toutes les fermes où l'on élève des bestiaux. Les silos augmentent dans ce district. C'est le centre de la région qui produit le plus de semence de maïs au Canada, et naturellement le maïs y est aussi la récolte la plus employée pour l'ensilage. Ce genre de maïs a donné un ensilage de qualité exceptionnellement bonne.

S'il est vrai que le maïs exige un gros travail, il faut admettre que ce travail ne vient pas en conflit avec celui qu'exigent d'autres récoltes. Les semailles et la coupe du maïs se font en effet après celles des céréales et le travail se trouve ainsi réparti d'une façon très satisfaisante toute la saison.

En ce qui concerne le nord de l'Ontario, le régisseur de la Station expérimentale fédérale de Kapuskasing, dit qu'il ne se fait que très peu d'ensilage dans cette région, seulement un peu de tournesol et de trèfle.

L'ENSILAGE DANS LES PROVINCES DES PRAIRIES

Les trois provinces des Prairies, Manitoba, Saskatchewan et Alberta, sont principalement des régions à grain, et la production de l'ensilage n'y a que relativement peu d'importance. Au recensement fédéral de 1931, le nombre de silos dans ces provinces était le suivant: 468 au Manitoba, 544 en Saskatchewan et 433 en Alberta. La culture du maïs est assez répandue au Manitoba, elle occupait 95,000 acres pour le grain et 37,000 pour le fourrage en 1941.

Le régisseur de la ferme expérimentale fédérale de Brandon, Manitoba, dit que l'emploi du silo augmente dans le voisinage de Brandon. Cette augmentation peut être attribuée, jusqu'à un certain point du moins, au développement du silo-fosse qui s'est montré très économique et satisfaisant. Autrefois on n'employait guère que du foin et des fourrages verts pour l'alimentation des bestiaux, mais aujourd'hui on emploie un peu d'ensilage.

Partout où il est important de se procurer la plus grande quantité possible de bon fourrage pour les bestiaux, on devrait produire de l'ensilage, mais lorsque l'on peut se procurer du foin en quantité suffisante, il est possible que les cultivateurs aient plus d'avantage à augmenter l'étendue en foin.

Le régisseur de la station expérimentale fédérale de Morden (Sud du Manitoba), dit que la culture du maïs a fait de grands progrès en ces dernières années. Le silo-fosse, qui coûte moins cher que le silo-tour donne de très bons résultats et gagne du terrain. Les agents de la station recommandent la construction d'un silo là où il se cultive au moins cinq acres de maïs.

En Saskatchewan, l'ensilage n'a jamais été bien vu et il semble l'être de moins en moins. Le régisseur de la Station expérimentale fédérale d'Indian-Head, préfère l'avoine en gerbes pour les vaches laitières. Le régisseur de la Station expérimentale fédérale de Melfort, ne croit pas que les cultivateurs ont suffisamment d'aide pour pouvoir ensiler les récoltes. Le régisseur de la Station expérimentale fédérale de Scott, ne recommande pas la culture d'une récolte spéciale pour l'ensilage. Il préfère plutôt ensiler une partie de la récolte comme réserve de fourrage pour les années de sécheresse. Le régisseur de la Station expérimentale fédérale à Swift-Current, ne recommande pas l'ensilage des récoltes dans cette région.

En Alberta, la situation est la même qu'en Saskatchewan. Le régisseur de la Station expérimentale fédérale de Lacombe, le régisseur de la Station de Lethbridge et le régisseur de la Sous-station de Beaverlodge, disent que l'ensilage n'est pas populaire en Alberta et que la production des fourrages ensilés n'est pas recommandée par les stations expérimentales fédérales de la province. Ceux qui emploient le silo préfèrent le silo-fosse. A Lacombe on recommande l'avoine pour la production du fourrage vert ou du foin, et dans certains cas l'ensilage pour la nourriture des animaux pendant la sécheresse de l'été. A Lethbridge on considère que les racines sont préférables aux fourrages ensilés pour les régions irriguées.

L'ENSILAGE EN COLOMBIE-BRITANNIQUE

Au recensement de 1931, il y avait 2,038 silos en Colombie-Britannique. Le régisseur de la Station expérimentale fédérale de Saanichton dit que la récolte la plus employée dans le voisinage de cette station est un mélange de blé, de pois et d'avoine, dans les proportions suivantes: 60 livres de blé sans barbes, comme le Sun, 30 livres de pois d'hiver et 30 livres de vesces communes de printemps. On sème ce mélange à raison de 2 boisseaux par acre en automne pendant les dix premiers jours d'octobre, pour que la récolte puisse profiter des pluies abondantes de l'automne et de l'hiver. Le silo-tour est le type généralement employé sur l'île de Vancouver.

Le régisseur de la Station expérimentale fédérale de Summerland, fait rapport que l'emploi des silos augmente dans la vallée d'Okanagan. Le silo vertical ou "silo-tour" est recommandé, car les sols ne conviennent pas pour la construction des silos-fosses. Les variétés de maïs Golden Glow, Denté du Nord-Ouest, Leaming ou Longfellow sont recommandées pour l'ensilage. On recommande également un mélange de pommes et de foin de luzerne. La station de Summerland recommande l'emploi du silo aux laitiers qui ont plus de six vaches.

Le régisseur de la ferme expérimentale fédérale d'Agassiz, recommande l'ensilage; il dit que les fourrages ensilés sont succulents, de qualité uniforme, peu coûteux, de manutention facile et n'exigent que peu de place. Les récoltes

les plus employées pour l'ensilage sont le maïs, le trèfle, l'avoine et les pois. La première coupe du trèfle rouge est très souvent mise en silo dans cette région. Le silo vertical est préféré au silo-fosse.

Le régisseur de la Station expérimentale fédérale de Prince-George, recommande l'emploi de trèfle et d'herbe pour l'ensilage.

On voit d'après ce qui précède que s'il est vrai que le silo est très répandu au Canada, il est beaucoup plus apprécié dans certains districts qu'ailleurs. Dans l'Ontario l'ensilage est très apprécié et malgré le coût des machines et de la main-d'œuvre il joue toujours un rôle important dans l'alimentation des animaux. Dans certaines parties du Québec et de la Colombie-Britannique il se fait un gros emploi d'ensilage, et moins dans les provinces Maritimes et dans les Prairies. Cependant, il y a dans toutes les provinces des districts où l'ensilage est pratiqué, et l'on peut considérer que les fourrages ensilés constituent une récolte de grande importance nationale. L'emploi de graminées fourragères et de trèfle pour l'ensilage se répand de plus en plus depuis quelques années.

TYPES DE SILOS

On peut se procurer des renseignements détaillés sur la construction des silos en s'adressant à l'architecte de la Ferme expérimentale centrale, Ottawa. Il peut être utile cependant de présenter dans ce bulletin une liste des différents types de silos plus ou moins employés, en les faisant suivre de quelques commentaires sur leur adaptation.

Les premiers silos ont été construits sous terre; c'étaient les silos "en fosse" ou "en tranchée". Plus tard ils furent construits au-dessus de terre; les premiers types étaient de construction carrée. Il se perdait beaucoup de fourrage dans les coins de ces silos carrés et ils résistaient malaisément à l'énorme pression exercée sur les parois par la masse des fourrages. Pour cette raison les silos carrés ont été remplacés presque entièrement par les types cylindriques ou octogones.

LE SILO EN DOUVES

Parmi les silos du type cylindrique, le silo en douves est le plus employé. Il peut être construit de douves de sapin Douglas, de mélèze de l'Ouest ou de cèdre rouge de l'Ouest; les douves ont deux pouces d'épaisseur et 6 pouces de largeur; la longueur varie suivant la hauteur du silo. Pour que le silo soit étanche il faut que les bords des douves soient soigneusement ajustés. Il y a différents genres de finissage qui permettent d'obtenir le résultat désiré. Les bords légèrement biseautés sont peut-être les plus employés et les moins coûteux. Dans les meilleurs types on emploie des douves à rainure et à languette, et parfois des jointures jointées ou chevauchantes. Les douves sont mises dans une position verticale et serrées ensemble au moyen de cercles en fer de $\frac{5}{8}$ de pouce, filetés aux extrémités et serrés au moyen d'écrous tirant les tiges ou cercles à travers une boucle. Sur le côté du silo on laisse des ouvertures d'environ 18 pouces par 24 pouces pour la sortie de l'ensilage. Une précaution très importante également est d'ancrer le silo à la grange au moyen de fils de fer ou de câbles, sans quoi il serait à craindre qu'il ne soit renversé par un grand vent; c'est là un accident assez fréquent parmi les silos non ancrés. Il est bon, mais non absolument nécessaire, de recouvrir le silo d'un toit.

Le silo en douves peut être construit sur la ferme même avec du bois de construction acheté dans une scierie locale, ou il peut être acheté chez certaines compagnies de construction, qui en font un commerce. Ces silos de commerce sont généralement traités avec une préparation de goudron de charbon pour assurer la conservation du bois. Le silo de douves coûte de $150 à $500, suivant la facilité que le cultivateur peut avoir de se procurer du bois et des cercles et

le plus ou moins de travail qu'il fournit lui-même. C'est le silo le meilleur marché, au point de vue de la première mise de fonds, mais il n'est pas aussi durable que beaucoup des autres types.

LE SILO OCTOGONE OU SILO À HUIT CÔTÉS

Lorsqu'on peut acheter du bois de construction à prix raisonnable il peut être avantageux de construire un silo en pièces ou morceaux de 2 x 4. Ce silo peut se construire uniquement de bois et de clous. Il est beaucoup plus rigide et plus durable que le silo rond en douves et sa construction est plus simple.



Le silo en pièces de 2 x 4, à huit côtés, est employé là où le bois est bon marché.

Ce silo a la forme d'un octogone (à huit côtés) ; il est construit de couches de morceaux de 2 par 4 pouces, placés à plat. Pour commencer la construction, on place quatre morceaux vis-à-vis l'un de l'autre et on les boulonne à la fondation. Dans la deuxième couche quatre morceaux sont placés sur les quatre autres côtés de l'octogone, les bouts chevauchant par-dessus et cloués à ceux de dessous. On continue ainsi jusqu'à ce qu'on arrive au sommet. Lorsque les morceaux sont en place, il faut revêtir l'intérieur de la charpente. On peut également revêtir l'extérieur si on le désire. On a ainsi un espace d'air qui empêche l'entrée de la gelée et fait un meilleur mur, mais cela augmente de beaucoup les frais de construction. Il faut construire des portes pour la sortie des fourrages et un toit.

Le silo en pièces coûte plus cher que le silo en douves dans la plupart des districts. A Ottawa les matériaux seuls pour un silo de 14′ sur 28′ coûtaient environ $300 en 1933. Dans ce genre de silo il faut prendre de grandes précautions au cours du remplissage, car il est difficile de fouler l'ensilage assez bien dans les coins pour empêcher qu'il se gâte.

SILO EN BÉTON SOLIDE OU MONOLITHE

Après le silo en douves, le type en béton solide est le plus employé dans l'est du Canada. Il est très durable, les acides de l'ensilage n'ont que peu d'effet sur les murs de ciment, à condition que l'on emploie des bonnes proportions de sable, de gravier et de ciment. Les murs ont généralement environ 6 pouces d'épaisseur; ils sont faits d'un mélange de béton et de gravier (1 à 6)



Le silo en béton solide est très durable et très employé dans beaucoup de districts.

et renforcés par des tiges d'acier ou de fil de fer. Lorsqu'on a beaucoup de gravier et qu'il ne coûte pas très cher le silon en béton revient à un prix raisonnable. Ce prix est d'environ $400 pour un silo de 14 sur 28 pieds. La construction en est simple; la partie la plus difficile est la construction des formes dans lesquelles le béton est versé, mais on trouve souvent des formes à louer.

SILO EN BLOCS DE CIMENT

Le silo en blocs de ciment revient un peu plus cher que le silo en béton solide, mais il est très utile; il est plus facile à construire parce qu'il n'exige pas de formes, mais un échafaudage et une grue sont nécessaires. Il y a différents types de blocs, mais on préfère les blocs creux à cause de l'espace d'aïr qui réduit la conductibilité et la pénétration de la gelée. Les services d'un maçon habile sont nécessaires pour la pose des blocs afin que les parois du silo aient la courbe voulue et que les bords des blocs soient bien renforcés ou bien liés ensemble.

AUTRES SILOS EN BÉTON

Il s'est construit plusieurs autres types de silos en béton, mais ils n'ont été que peu employés. Le silo en douves de béton est fait de plaques de ciment de différents modèles. Ces plaques ont généralement environ 2½ pieds de longueur sur 1 pied de largeur et 2 pouces d'épaisseur. Elles sont jointes aux bords et la structure est renforcée par des cercles noyés dans le ciment. On voit aussi des silos plâtrés de ciment et que l'on fait en plâtrant plusieurs couches de ciment sur des lattes en métal tenues en place par une charpente de bois. Ces lattes de métal forment le renforcement central pour un mur de ciment de 3 ou 4 pouces d'épaisseur. Ce type de silo est très peu employé au Canada.

SILO EN TUILE VITRIFIÉE OU EN BLOCS D'ARGILE

Ce genre de silo est semblable à celui qui est construit de blocs de ciment; la seule différence est que ces blocs sont d'argile. Ce type est relativement coûteux au point de vue de la première mise de fonds; un silo d'une dimension de 14 sur 28 pieds coûte environ $500, mais ces silos sont très durables et de très belle apparence. Les blocs sont faits par des compagnies commerciales qui fournissent tous les matériaux nécessaires pour la construction complète. Cette construction exige des ouvriers exercés.

SILO DE BRIQUES ET DE PIERRES

On se sert parfois de briques et de pierres lorsque ces matériaux peuvent être obtenus aisément. Ils font de très bons silos lorsque ceux-ci sont bien construits.

LE SILO EN FOSSE

Le silo-tranchée ou silo-fosse est le premier qui ait été employé pour l'ensilage des récoltes, comme nous le disions au commencement de ce bulletin. Il y a eu beaucoup d'échecs au début, dus sans doute au manque de renseignements précis sur les procédés d'ensilage, et sur les conditions nécessaires pour réussir. Pour cette raison le procédé de l'ensilage n'a commencé à se répandre que lorsque l'emploi du silo-tour ou vertical eut été introduit. Ce genre de silo, beaucoup plus grand et à parois lisses, permettait un tassement plus complet de l'ensilage et réduisait les pertes causées par la décomposition qui se produisait souvent dans les coins et sur les côtés rudes et inégaux du silo-fosse.

Depuis les premiers essais du silo-fosse les pratiques de l'ensilage ont été grandement améliorées et l'on peut aujourd'hui ensiler les récoltes avec beaucoup moins de risques qu'autrefois. Ceci s'applique aussi bien aux silos verticaux ou "silos-tours" qu'aux silos-fosses. Le silo vertical coûte cher, non seulement pour la première mise de fonds, c'est-à-dire la construction du silo lui-même et l'achat du matériau, mais aussi par la nombreuse main-d'œuvre qu'il nécessite. Le silo-fosse est beaucoup plus économique, ce qui explique la recrudescence d'intérêt sur ce silo en ces dernières années.

Il ne s'est construit que très peu de silos-fosses dans l'Est du Canada, mais on en trouve un grand nombre dans les provinces des Prairies ainsi que dans l'Ouest et le Sud des États-Unis. S'il est peu employé dans l'Est du Canada, c'est sans doute parce que les conditions climatiques ne lui sont pas favorables, mais il n'y en a jamais eu un nombre suffisant dans cette partie du pays pour que l'on puisse se prononcer définitivement sur leur valeur. La hauteur de pluie y est à peu près deux fois plus élevée que dans les provinces des Prairies, et il est difficile d'obtenir un bon égouttement. De nouvelles recherches seront nécessaires avant que l'on puisse recommander ce type de silo pour l'Est du Canada.

Avantages du silo-fosse

Le silo-fosse présente certains avantages sur le silo-tour ou silo vertical. Le premier de ces avantages est que les frais de construction sont beaucoup moins élevés et la mise de fonds très faible, car le silo peut être construit par le cultivateur lui-même, avec les machines régulières de la ferme. Un silo-fosse est à l'épreuve de la gelée, des vents et du feu. Il peut être construit à bref délai en cas d'urgence. Le remplissage du silo-fosse n'exige qu'un minimum d'énergie et de matériel. L'ensilage des récoltes non hachées dans des silos-fosses a très bien réussi, tandis qu'il serait presque impossible dans un silo-tour à cause de la difficulté d'introduire des fourrages longs dans un silo de ce genre et du fait que l'on ne pourrait les fouler suffisamment pour les empêcher de se gâter.

Désavantages du silo-fosse

Mais il y a aussi quelques objections à l'emploi du silo-fosse. Si l'on n'apporte pas de grands soins à la manutention des matériaux, il se gâte plus de fourrage dans une fosse que dans une tour à cause des côtés carrés et de la plus grande quantité de fourrage exposée à la surface. Un silo-fosse doit, de toute nécessité, être établi dans un endroit bien égoutté. Dans les sols sablonneux ou graveleux les parois d'un silo-fosse doivent être construites de béton ou de madriers parce que ces sols sont très friables et que les murs non renforcés s'effondrent. Le silo-fosse a été employé avec succès dans les provinces des Prairies, mais on ne sait pas encore s'il peut l'être dans les climats plus humides de l'Est du Canada.

Emplacement du silo-fosse

On considère souvent que le silo-fosse n'est qu'un trou dans la terre; il est vrai qu'il n'est souvent guère plus que cela; quoi qu'il en soit il devrait être construit de façon à assurer le maximum de commodité et de permanence avec un minimum de frais.

La première considération et la plus importante est le choix de l'endroit. La fosse devrait être pratiquée près de la vacherie afin que l'ensilage puisse être distribué commodément aux animaux. Lorsque la vacherie est en talus, la fosse peut être construite de façon que son extrémité aboutisse directement contre le mur de la vacherie et l'on peut pratiquer une porte à travers le mur de l'étable, formant un raccordement direct entre la vacherie et le silo. Lorsque les murs du silo sont en béton, le côté du silo peut être construit parallèlement au mur de

l'étable. En fait, le mur de l'étable peut constituer un côté du silo. Les circonstances peuvent ne pas permettre d'établir le silo près de la vacherie, et dans ce cas l'ensilage doit être transporté du silo à l'étable au moyen d'un véhicule tiré par des chevaux.

La fosse doit être établie de façon à pouvoir s'égoutter parfaitement. On obtient parfois ce résultat en la construisant sur le côté d'une pente ou d'un ravin. Dans ce cas la fosse peut être creusée à angle droit à la pente, l'une des extrémités s'ouvrant directement sur le côté de la pente ou du ravin. L'égouttement est ainsi facilité, et l'on peut sortir l'ensilage au moyen d'une voiture ou d'une traîne.

Lorsqu'il n'existe pas de pente de ce genre on peut installer un tuyau de drainage partant d'un coin bas de la fosse et se rendant à un conduit principal ou à un fossé ouvert à quelque distance du silo. Si la pente n'est pas suffisante pour pourvoir à un égouttement de ce genre, on peut creuser un petit trou dans le coin de la fosse et enlever le liquide de surplus au moyen d'une petite pompe à citerne. Lorsque la fosse est creusée dans un sol léger, l'égouttement par infiltration dans le sous-sol peut suffire; si le sol est d'argile et qu'il repose sur un sous-sol de sable ou de gravier on peut creuser un trou à travers l'argile imperméable et faire égoutter l'eau dans les couches de sable par-dessous.



Le silo-fosse, qui est très répandu dans les provinces des Prairies, n'exige que très peu de déboursés en argent. Cette photographie est celle d'un silo de ce genre à la station expérimentale fédérale de Swift-Current, Saskatchewan.

Forme et capacité du silo

On ne recommande pas de dimensions précises pour un silo-fosse, mais les dimensions les plus usitées sont les suivantes: 8 pieds de profondeur, 8 pieds de largeur au fond et 12 pieds de largeur au sommet, avec une longueur suffisante pour fournir la capacité requise. La raison pour laquelle on fait la fosse plus large au sommet qu'au fond est pour que les parois de côté soient en pente, afin de prévenir l'effondrement. Les parois en pente permettent également de tasser plus parfaitement les fourrages ensilés, car le cheval ou le tracteur employé pour ce tassement peut passer plus près de la paroi. Une pente de 1 pied sur 4 est suffisante pour les sols argileux. Dans les sols plus légers, il serait préférable de

donner une pente plus forte si l'on n'emploie pas de mur de soutènement. Généralement il vaut mieux construire le silo étroit et fournir la capacité requise en augmentant ou en diminuant la longueur. Il se gâte moins d'ensilage dans une tranchée étroite, car on peut en enlever tous les jours une quantité suffisante pour empêcher toute décomposition. Un silo étroit se recouvre aussi plus facilement quand on désire le recouvrir. Si les côtés s'effondraient on pourrait les reconstruire sans que la fosse deviennent trop large.

La longueur du silo dépend du nombre de bestiaux à nourrir ou de la quantité d'ensilage qui est nécessaire. Le poids moyen d'un pied cube d'ensilage dans un silo-fosse est de 31 livres. Le tableau 16 présente le poids de l'ensilage calculé sur cette base par pied de longueur pour les fosses de différentes dimensions.

TABLEAU 16.—CAPACITÉ DES SILOS-FOSSES PAR PIED DE LONGUEUR

Profondeur	Largeur du dessus	Largeur du fond	Tonnes d'ensilage par pied de longueur	Profondeur	Largeur du dessus	Largeur du fond	Tonnes d'ensilage par pied de longueur
pieds	pieds	pieds		pieds	pieds	pieds	
6	6	4	·46	8	10	6	·99
6	8	6	·65	8	12	8	1·24
6	10	8	·84	8	14	10	1·49

On peut en consultant le tableau 16 calculer la capacité d'un silo-fosse d'une longueur quelconque. Il suffit de multiplier le nombre de tonnes d'ensilage par pied de longueur dans un silo de la profondeur et de la largeur indiquées, par la longueur totale de la fosse. La dimension du silo nécessaire pour emmagasiner assez d'ensilage pour un troupeau peut également être calculée d'après ce tableau. La durée de l'alimentation à l'étable dans l'Est du Canada est d'environ 200 jours, à partir de novembre jusqu'à mai. Une vache adulte peut consommer environ 40 livres d'ensilage par jour. La quantité d'ensilage nécessaire pour chaque bête pendant les 200 jours serait donc de 4 tonnes. Cette quantité multipliée par le nombre d'animaux à nourrir et divisée par le nombre de tonnes d'ensilage par pied de longueur donne la longueur de fosse nécessaire pour le troupeau.

Construction du silo-fosse

Pour creuser le silo-fosse il suffit d'avoir une charrue, une pelle à cheval ou "ravale", une pelle et une bêche. Avec ce matériel et deux attelages doubles un cultivateur aidé d'un homme peut construire un silo-fosse de dimension moyenne en 5 ou 6 jours. Une chaîne attachée à la charrue ou à la ravale facilite la conduite de ces instruments. La terre sortie de la fosse peut être déposée sur le haut côté de la fosse de façon à faire une digue qui empêche l'eau de surface d'entrer dans le silo; on peut aussi l'empiler de chaque côté de la fosse pour faire partie du mur de côté, et ajouter de la hauteur au silo sans qu'il soit nécessaire de creuser aussi profondément dans le sol. Une extrémité de la fosse peut recevoir la même inclinaison que les côtés, mais l'autre extrémité doit avoir une inclinaison plus douce pour que l'on puisse entrer dans le silo avec la voiture ou la traîne pour sortir l'ensilage.

Les parois ou murs de côté du silo-fosse doivent être aussi lisses que possible; on les polit au moyen d'une bêche ou d'une pelle. Un silo construit de cette façon dure plusieurs années. Pour une structure plus permanente on peut avoir des murs de béton ou de pierre. On pourrait se servir de terre pour les murs pendant quelques années et construire plus tard des murs plus permanents. La figure 1 montre le schéma d'un silo-fosse de construction relativement peu coûteuse.

Le creusage de la fosse pour le silo de la figure 1 avec une charrue et une ravale coûte à peu près 60 cents par tonne de capacité. A la Station expérimentale fédérale de Swift-Current, Saskatchewan, le coût total de l'excavation et du toit pour un silo-fosse de 150 tonnes, de 9 pieds de profondeur, de 14 pieds de largeur et de 80 pieds de longueur était de $98, se décomposant comme suit:

160 heures de travail manuel à 30 cents	$ 48 00
240 heures d'énergie chevaline à 10 cents	24 00
Toit de fil de fer et de paille	26 00
Coût total	$ 98 00

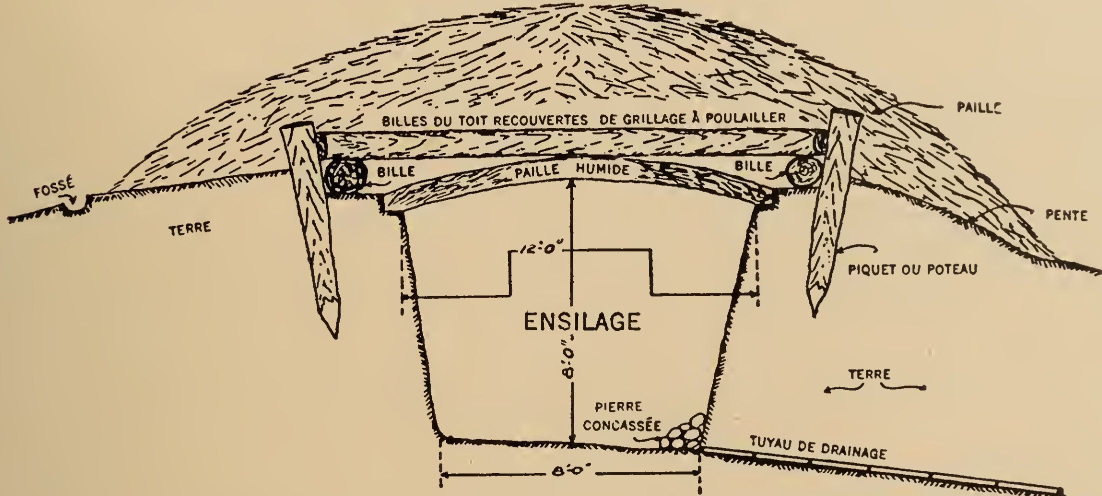


FIG. 1.—Vue de l'extrémité d'un silo-fosse à parois de terre. La masse ensilée peut être recouverte d'une épaisseur de 8 pouces de paille humide à l'époque du remplissage et après tassement de plusieurs semaines on peut construire un toit de billots, de fil de fer ou de paille. A noter le tuyau de drainage sortant du coin inférieur de droite.

On peut donc construire un silo-fosse de 150 tonnes pour une centaine de dollars; sur bien des fermes de l'Est un silo plus petit suffirait, et la dépense serait réduite en proportion. Disons en outre que ce coût se compose presque

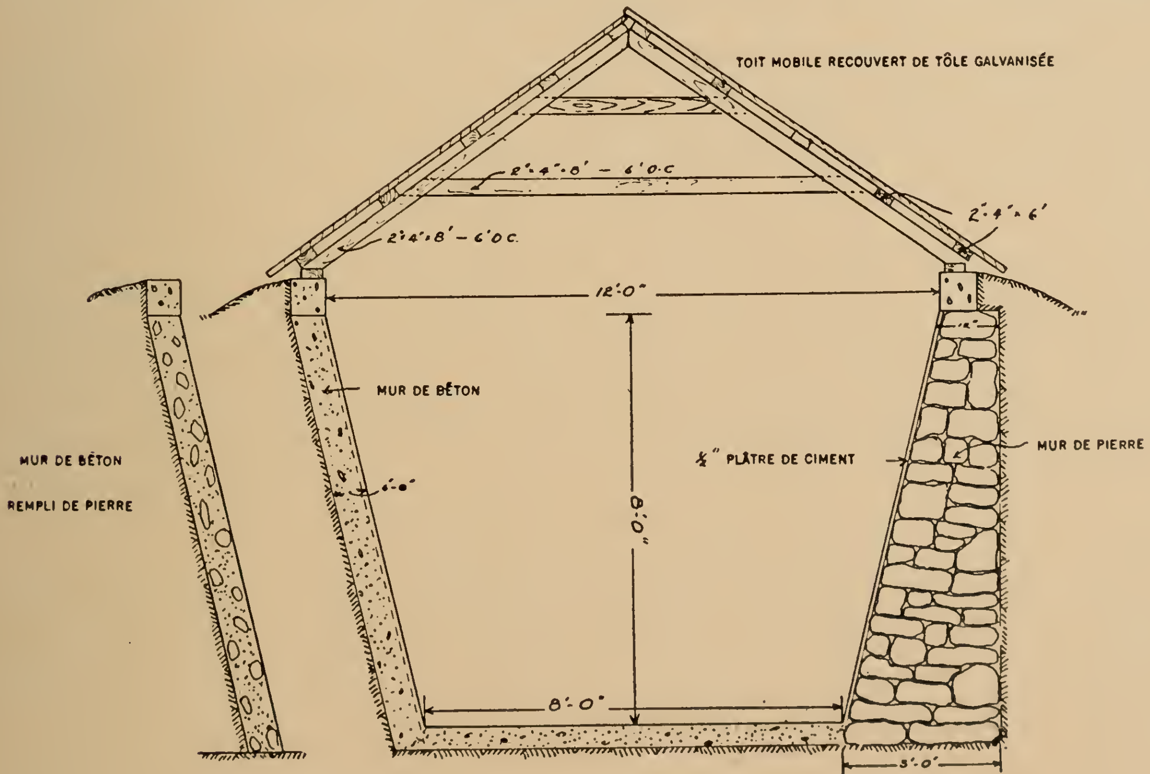


FIG. 2.—Schéma d'un silo-fosse montrant trois types de construction des murs et un toit portatif construit en sections.

entièrement du travail manuel qui a été fourni par le cultivateur, exigeant, par conséquent, moins de déboursés en argent. Cependant, comme nous le disions précédemment, ce type de silo ne durerait que quelques années dans l'Est du Canada; il serait préférable peut-être de construire des murs de béton ou de pierre plus permanents. Si l'on emploie du ciment il faut avoir bien soin de se servir de sable ou de gravier rude, propre, sinon le ciment se fend et s'émiette. Le mélange de béton doit comprendre 1 partie de ciment, 2 de sable et 4 de gravier. L'épaisseur du mur doit avoir 4 pouces et celui-ci doit être renforcé avec du fil de fer ou des barres d'acier. Un mur de pierre est peut-être plus économique; un mur de béton avec remplissage de pierre est peut-être le meilleur marché de tous et n'exige pas une main-d'œuvre habile pour la construction. La figure 2 adaptée de la Circulaire 93 du Collège d'agriculture de Dakota-Nord montre les trois types de murs qui peuvent être employés. Le coût de ces différents types dépend de la facilité avec laquelle on peut se procurer le sable, le gravier, la pierre ou le ciment.

Lorsque le niveau de l'eau est trop élevé ou qu'il est impossible pour quelque autre raison de creuser aussi profondément que nous venons de recommander, alors un silo partie sous terre et partie au-dessus de terre ferait mieux l'affaire. En fait, ce genre de construction pourrait être utile dans tous les cas, car il coûte moins cher. La terre sortie de la tranchée pourrait être employée pour construire les côtés du silo, pour la partie au-dessus du sol.

Toit du silo-fosse

Il n'est pas indispensable de recouvrir un silo-fosse d'un toit, mais un toit est très commode et peut protéger la masse ensilée. Il empêche l'entrée de la neige et de la pluie et supprime la nécessité d'avoir à enlever la neige à la pelle lorsqu'on veut sortir l'ensilage. Si le silo est établi à côté de l'étable, et relié à cette dernière par un passage, les fourrages ensilés peuvent être portés du silo à l'étable sans sortir dehors. Le toit peut avoir une construction très simple, de billots, de fil de fer et de paille, comme il est indiqué sur la figure nº 1. On trouve généralement les matériaux pour ce genre de toit sur la ferme ordinaire et ils n'exigent pas de déboursés en argent.

Un toit plus solide et très commode peut être construit en sections d'environ 6 ou 8 pieds de long et de la largeur du silo. La charpente peut être de planches ou de perches, recouvertes de tôle. Les sections peuvent aisément être enlevées pour le remplissage et replacées tout aussi aisément lorsque le silo est plein.

Remplissage du silo-fosse

Il faut moins d'énergie motrice pour actionner le hache-fourrage avec le silo-fosse qu'avec le silo vertical, car les fourrages ne doivent pas être élevés aussi haut et ils peuvent être versés directement dans la tranchée. On pourrait se servir d'une petite boîte à hacher ordinaire, à couteaux de 11 pouces. Il est inutile d'avoir un souffleur car les fourrages tombent tout simplement dans la fosse. Ce hachoir peut être actionné au moyen d'un moteur à gazoline de 4 ou 5 chevaux-vapeur ou d'un moteur électrique. Il a une capacité de 3 à 4 tonnes par heure et deux hommes suffisent pour remplir le silo au moyen de cet appareil, tandis que le silo vertical en exige beaucoup plus.

Avec la nouvelle machine récemment introduite, la moissonneuse Ronning qui coupe le maïs en longueurs d'ensilage dans le champ même et le met dans le coffre d'une voiture tirée le long de la machine, le silo-fosse est très commode. Les fourrages peuvent être apportés du champ et jetés directement dans la tranchée.

Quelle que soit la méthode employée, il est absolument nécessaire de distribuer l'ensilage également sur toute la surface du silo et de le fouler énergiquement. On accomplit généralement ce foulage en faisant passer un cheval, un

attelage double ou un tracteur d'un bout à l'autre de la masse ensilée. Ce foulage est extrêmement important car la pression dans le silo-fosse est beaucoup moins forte que dans le grand silo vertical. Si l'air n'est pas exclu par un foulage parfait, il est à craindre que la masse ensilée ne se gâte.

Il y a des cultivateurs qui ensilent la récolte dans le silo-fosse sans la couper en petits morceaux et ils disent avoir réussi. Pour le maïs, les gerbes sont couchées dans le silo dans le sens de la longueur et après que la gerbe est mise en place la bande est coupée. Le fourrage est ensuite foulé énergiquement; ce tassement est encore plus important pour les fourrages non hachés que pour les fourrages hachés. Cette méthode n'est pas recommandée parce qu'elle comporte des risques.

Lorsque le silo est rempli, il faut en rendre la surface imperméable pour empêcher qu'elle ne se gâte. Le moyen le plus commode est de recouvrir toute la masse de 6 à 8 pouces de paille hachée, de foin ou de balle, que l'on imprègne d'eau et que l'on foule énergiquement pendant quelques jours.

On ouvre le silo à une extrémité et on enlève les fourrages ensilés par tranches verticales. Il faut enlever des tranches d'au moins deux pouces d'épaisseur tous les jours pour empêcher que le reste ne se gâte.

ANALYSE CHIMIQUE ET SAVEUR DE L'ENSILAGE

Il a été fait des analyses chimiques d'échantillons représentatifs d'ensilage provenant de différentes récoltes; ces échantillons ont été pris dans des petits silos d'essai d'une demi-tonne, au moment où ils étaient ouverts. Les résultats indiquent donc la quantité d'éléments nutritifs contenus dans les fourrages ensilés et ils sont typiques de ce que l'on peut attendre des différentes récoltes lorsque le procédé de l'ensilage est terminé. Il a été fait des déterminations de l'humidité, de l'acidité, de la protéine, de la matière grasse, des hydrates de carbone, des fibres (cellulose) et des matières minérales. Les analyses ont été entreprises par la Division de la chimie du Service scientifique, Ottawa.

Pour déterminer la saveur des différents fourrages ensilés on les a donnés à des groupes de vaches laitières fournies par la division de zootechnie. La quantité de fourrages ensilés donnés tous les jours avec d'autres aliments était suffisante pour former une ration pour deux vaches pendant une huitaine de jours. Les observations ont été basées sur l'avidité avec laquelle les vaches mangeaient les fourrages. Si elles les mangeaient avec grande avidité, alors on en concluait que la saveur des fourrages ensilés était excellente. Les autres fourrages étaient classés bons, passables, mauvais ou immangeables, suivant le plus ou moins d'avidité manifestée par les bêtes. Il est à noter que l'odeur du fourrage ensilé n'est pas toujours un indice exact de sa saveur. Nous avons vu des vaches refuser des fourrages ensilés qui cependant avaient une odeur agréable. De même, dans quelques cas, les vaches paraissaient manger avec plaisir des fourrages ensilés qui avaient une odeur plutôt désagréable. En général, cependant, on peut dire que l'odeur est une indication assez bonne de la qualité.

LA PROPORTION D'HUMIDITÉ IMPORTE BEAUCOUP

La proportion d'humidité que renferment les récoltes à ensiler joue un très grand rôle dans la qualité des fourrages ensilés. Dans presque tous les cas, lorsque l'ensilage n'était pas classé bon, c'est parce que les fourrages contenaient trop ou trop peu d'humidité. Lorsqu'il y avait trop d'humidité les fourrages ensilés devenaient aigres ou pourrissaient; lorsqu'il y en avait trop peu, il y avait généralement de la moisissure.

Le maïs (blé d'Inde) s'ensile bien, même lorsque la quantité d'humidité est relativement élevée. La proportion moyenne d'humidité pour faire un bon ensilage était de 78 pour cent dans ces expériences. On a obtenu cependant un

bon ensilage lorsque la proportion d'humidité dans le maïs variait de 69·86 à 81·20 pour cent. Lorsqu'elle tombait au-dessous de 69·86 pour cent le fourrage ensilé était de qualité inférieure dans trois cas. Une proportion d'humidité de 75 pour cent est idéale pour l'ensilage du maïs mais on peut obtenir un bon ensilage lorsque la proportion d'humidité ne s'écarte pas de 5 pour cent en plus ou en moins de cette quantité. Dans des conditions normales, le maïs coupé à l'état lustré ou pâteux contient la proportion idéale d'humidité.

Le mélange d'avoine-pois-vesces devrait contenir environ 70 pour cent d'humidité. Des fourrages où la proportion d'humidité variait en plus ou en moins ont donné de bons résultats, mais l'écart devrait être entre 65 à 75 pour cent. On obtient cette bonne proportion en coupant la récolte lorsque l'avoine est encore au début de l'état pâteux. Dans des conditions très humides et lorsque la récolte a versé, il peut être bon de la laisser se faner environ cinq heures après l'avoir coupée et avant de l'ensiler.

Pour le trèfle rouge la proportion d'humidité a moins d'importance que pour le mélange d'avoine-pois-vesces. On a obtenu un bon ensilage lorsque la proportion d'humidité dans la récolte était de 58·40 à 81·90 pour cent. Il vaut mieux cependant ensiler le trèfle rouge lorsque la proportion d'humidité est d'environ 70 pour cent, c'est-à-dire au moment de la pleine floraison. Un fanage n'est pas nécessaire.

La luzerne exige plus de précaution que la plupart des autres récoltes en ce qui concerne la bonne proportion d'humidité. Il est vrai que l'on a obtenu de bons résultats lorsque la proportion d'humidité variait de 61·50 à 75·20 pour cent dans la luzerne, mais dans huit cas la qualité de l'ensilage était pauvre lorsque la proportion d'humidité dépassait 75·50 pour cent et dans trois cas elle était pauvre lorsque la proportion d'humidité était inférieure à 65 pour cent. On devrait s'arranger pour ensiler la luzerne lorsque la proportion d'humidité est de 70 pour cent et il vaudrait mieux rester un peu au-dessous de ce chiffre qu'au-dessus.

Le mélilot s'accommode mieux d'une forte proportion d'humidité que la plupart des autres légumineuses et comme le trèfle rouge il s'accommode aussi de toutes sortes de conditions. La meilleure proportion d'humidité pour le mélilot est de 70 à 75 pour cent; on l'obtient en coupant la récolte lorsque la moitié des fleurs se sont formées. Un peu de fanage ne nuit pas.

Le tableau 17 montre les quantités d'humidité, la phase de maturité et le fanage nécessaire dans les conditions normales pour que les différentes récoltes

TABLEAU 17—PROPORTION D'EAU, PHASE DE MATURITÉ ET TRAITEMENT NÉCESSAIRE

Récolte	Meilleure proportion d'humidité pour cent	Phase de maturité pour faire la coupe	Traitement après avoir coupé la récolte
Luzerne	70·00	Pleine floraison	Fanée au moins 5 heures
Trèfle d'alsike	70·00 à 75·00	Pleine floraison	Ensilé immédiatement
Topinambour (tiges)	70·00	Pleine floraison	Ensilé immédiatement
Sarrasin	75·00	Pleine floraison	Fané au moins 5 heures
Orge	75·00	Laiteux à pâteux	Ensilée immédiatement
Maïs (blé d'Inde)	75·00	Pâteux ferme	Ensilé immédiatement
Chou frisé vert (chou d'Écosse)	80·00	Plein développement	Fané légèrement
Millet	75·00	Pleine floraison	Ensilé immédiatement
Avoine, pois et vesces	70·00	Avoine, début de l'état pâteux.	Ensilés immédiatement
Avoine	75·00	Laiteux à pâteux	Ensilée immédiatement
Trèfle rouge	70·00	Pleine floraison	Ensilé immédiatement
Mélilot (trèfle d'odeur)	70·00 à 75·00	Demi-floraison	Ensilé immédiatement
Soja	70·00	Graine bien formée	Ensilé immédiatement
Soja et maïs	70·00 à 75·00	Maïs pâteux: graines de soja bien formées.	Ensilés immédiatement
Tournesol	60·00 à 75·00	Demi-floraison	Ensilé immédiatement
Mil (fléole)	70·00	Pleine floraison	Ensilé immédiatement

s'ensilent parfaitement. Lorsque nous disons que la meilleure phase de maturité pour la coupe est la "pleine floraison", cela signifie lorsque la récolte vient d'atteindre la pleine floraison.

ACIDITÉ DE L'ENSILAGE

Les quantités relatives d'acidité développées dans l'ensilage de différentes récoltes ne paraissent avoir que peu d'effet dans certaines limites sur la qualité des fourrages. Il se développe un certain degré d'acidité dans l'ensilage de bonne qualité, car les acides organiques sont les principaux agents qui maintiennent ou conservent la qualité. L'acidité varie beaucoup avec les récoltes. L'ensilage de maïs est généralement plus acide que celui de légumineuses. On stimule le développement de l'acide en ajoutant de la mélasse aux légumineuses. On a trouvé que lorsque l'on produisait de l'ensilage de bonne qualité, le pH du mil ensilé avant l'épiage était de 5·1. Après l'addition de mélasse il était de 4·6. Le trèfle rouge ensilé avait un pH de 5·4 sans mélasse et de 4·4 avec mélasse. L'ensilage de luzerne avait un pH de 5·6 sans mélasse et de 4·8 après addition de mélasse. Le pH de bon ensilage de maïs est de 3·7.

PROTÉINE ET HYDRATES DE CARBONE DANS L'ENSILAGE

Les récoltes riches en hydrates de carbone sont celles qui s'ensilent le plus aisément. Certaines récoltes riches en protéine et relativement pauvres en hydrates de carbone ne s'ensilent bien que lorsque certaines précautions sont prises. Ceci ne veut pas dire nécessairement que toutes les récoltes riches en hydrates de carbone s'ensilent bien. En fait, les récoltes de ce genre ne donnent pas une ration bien équilibrée parce qu'elles sont faibles en protéine, la partie la plus coûteuse de la nourriture. Cependant, les hydrates de carbone contiennent les fécules et les sucres qui jouent un rôle si important dans les procédés responsables de la conservation des fourrages ensilés.

Le blé d'Inde, le tournesol, les choux frisés verts et certaines autres récoltes riches en hydrates de carbone s'ensilent aisément. Les légumineuses comme la luzerne, le trèfle d'alsike et le mélilot sont relativement pauvres en hydrates de carbone mais riches en protéine. L'ensilage de ces récoltes exige donc les plus grandes précautions. C'est la luzerne qui est la plus difficile à ensiler.

Quoique la proportion relative des différents éléments joue sans doute un rôle important dans la production de l'ensilage, on peut obtenir une nourriture satisfaisante avec certaines récoltes quand bien même ces récoltes n'ont pas la composition idéale, à condition que certains facteurs non désirables soient éliminés. Le maïs (blé d'Inde) est la plante idéale pour l'ensilage, partout où il vient bien, mais il est pauvre en protéine, et s'il permet d'augmenter le nombre des bestiaux sur une ferme, il nécessite aussi l'achat, à gros frais, d'un supplément d'aliments riches en protéine. En mélangeant une petite proportion d'une légumineuse ou d'une récolte riche en protéine avec le maïs, on obtient un fourrage mieux équilibré que lorsque le maïs seul est employé. Un bon exemple de ce genre est le mélange d'une partie de soja ou de trèfle et de trois parties de maïs. De même, quelques apports de mil (fléole), de maïs, de sucre brut, de mélasse ou d'autres matériaux riches en hydrates de carbone améliorent la qualité de la luzerne et d'autres récoltes riches en protéine.

POIDS DE L'ENSILAGE PAR PIED CUBE

Il est impossible d'établir exactement le poids réel des fourrages ensilés par pied cube dans toutes les conditions. Ce poids est influencé par bien des facteurs, dont les principaux sont les suivants: (1) nature de la récolte ensilée; (2) proportion d'humidité; (3) proportion relative de grain et de fourrage; (4) rapidité du

remplissage du silo; (5) tassement naturel; (6) profondeur du silo; (7) diamètre du silo; (8) distribution des matériaux dans le silo; (9) soin avec lequel le foulage est fait.

Le tableau 18 donne une comparaison du poids du maïs ensilé par pied cube, mesuré par les investigateurs à plusieurs institutions. Les poids donnés sont les poids moyens par pied cube à la profondeur indiquée.

TABLEAU 18—POIDS MOYEN DE L'ENSILAGE PAR PIED CUBE À LA PROFONDEUR INDIQUÉE

Profondeur de l'ensilage, pieds	Nebraska non tassé	Wisconsin tassé, 2 jours	Kansas et Missouri tassé, 1 mois	Ottawa tassé, 1 à 6 mois
	livres	livres	livres	livres
1	16·1	18·7	32·0	....
2	16·9	19·6	32·4	30·3
3	17·6	20·6	32·7	30·7
4	18·4	21·2	33·1	31·1
5	19·1	22·1	33·4	....
6	19·8	22·9	33·7	30·8
7	20·5	23·8	34·1	....
8	21·2	24·5	34·4	....
9	21·9	25·3	34·7	31·6
10	22·6	26·1	35·0	32·8
11	23·3	26·8	35·3	35·4
12	23·9	27·6	35·6	36·0
13	24·6	28·3	35·9	36·1
14	25·2	29·1	36·2	37·0
15	25·9	29·8	36·4	37·6
16	26·5	30·5	36·7	38·6
17	27·1	31·2	36·9	39·0
18	27·8	31·9	37·1	39·1
19	28·4	32·6	37·3	39·6
20	29·0	33·3	37·5	40·3
21	29·6	33·9	37·6	40·9
22	30·2	34·6	37·8	41·2
23	30·7	35·3	38·0	41·4
24	31·3	35·4	38·1	41·2
25	31·8	36·5	38·3	42·3
26	32·4	37·2	38·4	42·8
27	32·9	37·8	38·6	42·7
28	33·4	38·4	38·7	42·9
29	33·9	39·0	38·9	43·2
30	34·4	39·6	39·0	43·6
31	34·9	40·1	....	43·6
32	35·4	40·7	....	43·9

On voit que le poids des fourrages ensilés signalé par les différentes stations expérimentales varie beaucoup. Cette variation s'explique par le fait que les poids ont été notés dans différentes conditions et les facteurs déjà mentionnés peuvent avoir produit des résultats un peu différents. Il est à noter, dans tous les cas, que la durée du tassement a été différente. Les chiffres du Kansas, du Missouri et d'Ottawa sont plus comparables que les autres sous ce rapport; à des profondeurs d'environ 16 pieds ils se rapprochent beaucoup l'un de l'autre; aux profondeurs inférieures il y a des écarts considérables qui s'expliquent peut-être par le plus ou moins de temps que les fourrages avaient séjourné dans le silo et peut-être encore plus par la proportion d'humidité. La proportion moyenne en matière sèche dans tous les essais, au Kansas et au Missouri, était de 35·2 pour cent tandis qu'à Ottawa la moyenne n'était que de 21·28. Les fourrages plus secs dans les essais du Kansas et du Missouri pèsent naturellement moins que ceux employés à Ottawa.

CAPACITÉ DES SILOS

Puisque le poids des fourrages ensilés par pied cube est influencé par tant de facteurs, on comprend aisément qu'il soit impossible de présenter un tableau exact, donnant la capacité réelle des silos de différentes grandeurs. Tout tableau

ne doit donc être considéré que comme une évaluation approximative. Une évaluation est utile cependant lorsqu'on construit un nouveau silo; il faut savoir quelle grandeur contient suffisamment d'ensilage pour un certain nombre d'animaux. Il est parfois utile également d'estimer la quantité de fourrages qui reste dans le silo après qu'une partie a été mangée. Ceci peut être nécessaire dans le cas d'une vente ou pour déterminer la quantité de fourrages que l'on peut utiliser pour une certaine période d'alimentation.

Evidemment, en estimant la capacité des silos avant et après le tassement, deux tableaux sont nécessaires. Pour les fourrages non tassés, les chiffres du Nebraska fournissent un guide assez précis; ils sont présentés au tableau 19 et sont basés sur la supposition que les matériaux ensilés sont dans un état normal lorsqu'ils sont mis en silo, que le silo est rempli sans délai, et que deux hommes sont tenus dans le silo pour les fouler. Ce tableau peut être employé pour évaluer la capacité d'un silo en tonnes et devrait fournir un guide approximatif de la grandeur nécessaire pour les différentes quantités.

Il est à noter cependant que si on laisse le fourrage ensilé se tasser une ou deux semaines et que l'on y rajoute des fourrages, le silo contient beaucoup plus que les chiffres du tableau 19 n'indiquent. Si on le laisse se tasser à nouveau, on peut ajouter de l'ensilage. Dans ces circonstances le tableau des capacités présenté au tableau 19 devrait peut-être être augmenté d'environ 30 pour cent.

TABLEAU 19—TONNES D'ENSILAGE DE MAÏS AU MOMENT OÙ LE SILO EST REMPLI ET SANS QU'IL SOIT REMPLI À NOUVEAU*

Diamètre intérieur, pieds	Profondeur d'ensilage en pieds													
	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34
10.........	7	9	11	14	17	20	23	26	29	33	37	41		
12.........	10	13	16	20	24	28	33	38	42	48	53	58	64	70
14.........	13	17	22	27	33	38	45	51	58	65	72	79	87	95
16.........	17	23	29	35	43	50	58	67	75	85	94	104	114	124
18.........	22	29	37	45	54	64	74	84	96	107	119	132	144	157
20.........	27	35	45	55	67	79	91	104	118	132	147	162	178	194
22.........	32	43	55	67	81	95	110	126	143	160	178	196	215	235
24.........	38	51	65	80	96	113	131	150	170	190	212	234	256	279

* Ajoutez environ 30 pour cent à la quantité indiquée ci-dessus si le silo est rempli à nouveau.

Le tableau 20 donne la quantité de fourrage ensilé contenue dans des silos de différentes dimensions, après un tassement de un à six mois. Les capacités sont basées sur les poids moyens en pieds cubes de l'ensilage extrait de trois silos à Ottawa en 1929 et 1930, (voir tableau 18). Un de ces silos était en tuile vitrifiée; il mesurait 22 pieds de diamètre et 35 pieds de hauteur; le deuxième de la même dimension, était en blocs de ciment, et le troisième, de 18 pieds de diamètre et 32 pieds de hauteur était en douves. Ce tableau peut être employé pour évaluer la quantité de fourrage tassé dans un silo.

TABLEAU 20—TONNES D'ENSILAGE DE MAÏS DANS LES SILOS APRÈS UN TASSEMENT DE UN À SIX MOIS

Diamètre intérieur, pieds	Profondeur en pieds												
	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34
10...............	13	16	20	24	28	32	36	39	43	47	51	55	60
12...............	18	24	29	35	40	46	51	57	62	68	74	79	86
14...............	25	32	40	47	55	62	70	77	85	92	101	108	117
16...............	33	42	52	62	71	81	91	101	111	121	131	140	153
18...............	42	53	66	78	89	102	115	128	140	153	166	179	193
20...............	51	66	81	97	110	127	142	158	173	189	205	221	239
22...............	62	80	98	117	134	153	172	191	209	228	249	267	289

Comme les poids du tableau 20 sont basés sur le poids moyen par pied cube à partir du dessus du silo jusqu'à la profondeur indiquée, la quantité de fourrage ensilé restant dans un silo après qu'une certaine proportion a été enlevée, doit être calculée de la façon suivante: on détermine la quantité totale de fourrage tassé qui se trouvait originalement dans le silo et on soustrait de ce total la quantité qui en a été enlevée. Le résultat de la soustraction est la quantité qui reste encore dans le silo.

Les poids qui précèdent sont trop élevés pour le maïs contenant une faible proportion d'humidité. Nous avons vu plus haut que la proportion moyenne d'humidité sur laquelle nous nous sommes basés pour préparer les poids qui précèdent, était de 21·28 pour cent. De même, les autres facteurs mentionnés à la page 79 tendent à élever ou à abaisser les poids qui précèdent.



Il faut enlever deux pouces de fourrages ensilés tous les jours du silo pour empêcher que la surface ne se gâte. Pour cette raison, les silos élevés, à petit diamètre, sont préférables aux gros silos.

QUANTITÉ D'ENSILAGE À DONNER AUX ANIMAUX

Pour savoir quelle quantité d'ensilage il faut produire, il est nécessaire de connaître les besoins des différentes catégories de bestiaux. Une vache laitière peut recevoir de 20 à 40 livres de fourrages ensilés par jour suivant sa taille et la quantité de lait qu'elle produit. Les vaches de boucherie exigent souvent de 30 à 50 livres, les bœufs d'engrais de 2 ans, 25 à 40 livres, les brebis portières, 1½ à 3 livres et les agneaux d'engrais, 1 à 2½ livres par jour. Les juments poulinières et les chevaux qui ne travaillent pas peuvent recevoir de 10 à 15 livres par jour.

Les fourrages ensilés sont employés principalement pour l'alimentation des vaches laitières et des bœufs d'engrais. On peut aussi en donner de petites quantités aux autres bestiaux. Les quantités recommandées ci-dessus sont basées sur le maïs ensilé. Les fourrages ensilés d'avoine et de pois, de trèfle rouge, de luzerne, de mélilot et d'autres légumineuses, doivent être donnés en quantités un peu moins élevées.

QUANTITÉ DE FOURRAGES ENSILÉS ET ÉTENDUE NÉCESSAIRE POUR LES TROUPEAUX DE DIFFÉRENTES GRANDEURS

Il est utile de calculer la quantité totale d'ensilage nécessaire pour la saison d'alimentation et l'étendue de terre nécessaire pour la production de cet ensilage. On peut supposer que la plus grosse partie des fourrages ensilés cultivés est donnée aux bovins et comme base de calcul on peut employer 30 livres par jour par unité animale, ou par vache pesant 1,000 livres, ou l'équivalent dans d'autres animaux. On peut supposer également que les fourrages ensilés ne sont donnés que pendant les mois d'hiver, de novembre à mai, soit environ 200 jours. Le rendement moyen de maïs d'ensilage par acre peut être évalué à 10 tonnes, c'est là un peu plus que le rendement moyen pour l'Est du Canada tout en se rapprochant du rendement moyen pour la province de l'Ontario. Sur la Ferme expérimentale centrale, Ottawa, cependant, la production annuelle moyenne de blé d'Inde est de 16 tonnes par acre. Se basant sur un rendement de 10 tonnes par acre et sur une consommation de 30 livres de maïs ensilé par jour, on a préparé le tableau 21, qui indique les tonnes de maïs ensilé nécessaire et l'étendue qui doit être cultivée.

TABLEAU 21—QUANTITÉ DE MAÏS ENSILÉ ET ÉTENDUE NÉCESSAIRES POUR LES TROUPEAUX DE DIFFÉRENTES DIMENSIONS

Nombre d'animaux	Tonnes d'ensilage nécessaires pour 200 jours d'alimentation	Nombre d'acres nécessaire à raison de 10 tonnes par acre	Nombre d'animaux	Tonnes d'ensilage nécessaires pour 200 jours d'alimentation	Nombre d'acres nécessaire à raison de 10 tonnes par acre
8	24	2·4	26	78	7·8
10	30	3·0	28	84	8·4
12	36	3·6	30	90	9·0
14	42	4·2	32	96	9·6
16	48	4·8	34	102	10·2
18	54	5·4	36	108	10·8
20	60	6·0	38	114	11·4
22	66	6·6	40	120	12·0
24	72	7·2			

SORTIE DES FOURRAGES ENSILÉS DU SILO

Les fourrages ensilés se gâtent très vite lorsqu'ils sont exposés à l'air. Il est donc nécessaire d'en enlever une quantité suffisante tous les jours pour empêcher la décomposition de la surface. Cette quantité ne doit pas être inférieure à deux

TABLEAU 22—QUANTITÉ DE FOURRAGES ENSILÉS DANS UNE PROFONDEUR DE DEUX POUCES DANS LES SILOS DE DIFFÉRENTS DIAMÈTRES

Diamètre du silo, pieds	Livres d'ensilage dans une profondeur de 2 pouces	Nombre d'unités animales nécessaires pour consommer l'ensilage	Diamètre du silo, pieds	Livres d'ensilage dans une profondeur de 2 pouces	Nombre d'unités animales nécessaires pour consommer l'ensilage
9	409	14	15	1149	38
10	510	17	16	1307	44
11	617	21	17	1476	49
12	735	24	18	1654	55
13	863	29	19	1843	61
14	1001	33	20	2045	68

pouces par jour en hiver. En été, elle doit être plus forte. Le diamètre du silo devrait donc être proportionnel à la dimension du troupeau pour que la quantité de fourrages ensilés que l'on en sort tous les jours soit suffisante. Une étendue

d'un pied carré, de deux pouces de profondeur, près du dessus du silo, pèse environ 5 livres. Vers le fond, la même quantité pèse à peu près 7 livres. On peut donc considérer que le poids moyen est de 6·5 livres. Nous basant sur ces chiffres, nous avons compilé le tableau 22 montrant la quantité d'ensilage dans une profondeur de deux pouces dans des silos de différents diamètres, et la dimension du troupeau, en unités animales, nécessaire pour consommer cette quantité d'ensilage en supposant une consommation de 30 livres d'ensilage par tête et par jour.

On voit par ce tableau que dans un silo de 10 pieds de diamètre, il est nécessaire d'utiliser 510 livres par jour afin d'enlever 2 pouces de fourrages ensilés et que pour consommer cette quantité il faut environ 17 unités animales. Si le silo avait 20 pieds de diamètre, il faudrait 68 unités animales. On peut donc par ce tableau déterminer le diamètre exact du silo pour différents besoins. Sachant la durée de la période d'alimentation et la quantité totale de fourrages nécessaires pour cette période, il est possible de computer la hauteur du silo d'après le tableau des capacités à la page 77. Un silo relativement élevé à petit diamètre est généralement préférable à un silo bas à gros diamètre.

RÉSUMÉ

1. L'ensilage est un aliment succulent et excellent, très employé dans certaines provinces, particulièrement l'Ontario et quelques parties du Québec et de la Colombie-Britannique. Le silo a été délaissé par quelques cultivateurs à cause du travail et des frais qu'il occasionne, mais cette tendance n'est pas générale.
2. Comme les conditions de sol et de climat varient beaucoup d'un bout du Canada à l'autre, certains districts se prêtent naturellement mieux que d'autres à l'emploi du silo. Les recommandations des fermes expérimentales, établies dans toutes les régions représentatives du pays, peuvent servir de guide sous ce rapport.
3. Le maïs est la récolte préférée pour l'ensilage parce qu'il s'ensile aisément et rend abondamment, même en une saison qui serait mauvaise pour d'autres plantes. Quand les conditions s'opposent à sa culture sa place dans le silo peut être prise par d'autres récoltes, mais celles-ci exigent souvent des précautions spéciales. Par exemple la luzerne ensilée au dixième des fleurs —la phase du foin—donne souvent un fourrage immangeable; ensilée à floraison complète, le fourrage est excellent. Les meilleures pratiques de culture et d'ensilage d'une vingtaine de récoltes différentes, démontrées par l'expérience, sont indiquées dans ce bulletin.
4. On prétend que le traitement des fourrages, et spécialement de la luzerne, au moment de la mise en silo, avec une petite proportion d'acides minéraux dilués, conserve mieux leur couleur, leur fraîcheur et leur goût naturels, parce que les mauvaises fermentations, la respiration des cellules végétales et l'action enzymatique sont enrayées. Ce procédé, nouvellement introduit en Europe, paraît être d'application assez difficile et coûteuse, et devra être étudié plus longuement avant que l'on puisse se prononcer sur son utilité.
5. Les avantages relatifs des racines et de l'ensilage sont encore très discutés. Les notes prises dans l'Est du Canada par les fermes expérimentales sur le rendement, le prix de revient et la valeur de ces fourrages, basés sur la teneur en éléments nutritifs digestibles, sont présentées dans un tableau comparatif.
6. L'analyse chimique de différents ensilages, la capacité des silos, la quantité d'ensilage nécessaire pour différents troupeaux et l'étendue à cultiver, sont indiquées.

OTTAWA—EDMOND CLOUTIER, C.M.G., O.A., D.S.P., Imprimeur de Sa Très Excellente Majesté le Roi, 1951